



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105388725 B

(45)授权公告日 2018.01.30

(21)申请号 201510763142.8

(22)申请日 2011.04.21

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105388725 A

(43)申请公布日 2016.03.09

(30)优先权数据

2010-105842 2010.04.30 JP

(62)分案原申请数据

201180021835.X 2011.04.21

(73)专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)发明人 谷口智士 小出聪

(74)专利代理机构 北京魏启学律师事务所
11398

代理人 魏启学

(51)Int.Cl.

G03G 15/02(2006.01)

(56)对比文件

US 2011044725 A1, 2011.02.24,

JP H09258523 A, 1997.10.03,

JP 2005037931 A, 2005.02.10,

JP 2005274768 A, 2005.10.06,

审查员 周忠丽

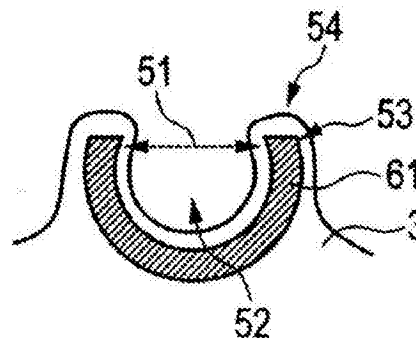
权利要求书1页 说明书37页 附图6页

(54)发明名称

充电构件、处理盒和电子照相设备

(57)摘要

本发明涉及充电构件、处理盒和电子照相设备。提供显示长时间稳定的带电性能并且不趋于对于电子照相感光体表面产生不均匀磨耗的充电构件。具体提供包含导电性基材和导电性树脂层的充电构件。导电性树脂层包括粘结剂、导电性细颗粒和具有开口的碗形树脂颗粒。碗形树脂颗粒包括在导电性树脂层中以致不暴露至充电构件的表面，充电构件表面具有源自碗形树脂颗粒开口的凹部和源自碗形树脂颗粒开口边缘的凸部。



1. 一种充电构件,其包括导电性基体和导电性树脂层;
所述导电性树脂层包括:
粘结剂,
导电性细颗粒,和
各自具有开口的碗形树脂颗粒;
其特征在于,所述碗形树脂颗粒以不暴露至所述充电构件的表面的方式包含在所述导电性树脂层中;和
所述充电构件的表面具有源自所述碗形树脂颗粒的开口的凹部和源自所述碗形树脂颗粒的开口边缘的凸部,
所述碗形树脂颗粒各自具有圆形凹部,和
其中,所述碗形树脂颗粒的内壁用所述导电性树脂层覆盖。
2. 根据权利要求1所述的充电构件,其中源自所述碗形树脂颗粒的开口边缘的凸部的各顶点和源自所述碗形树脂颗粒的开口的凹部的各底部之间的高低差在 $5\mu\text{m}$ 以上且 $100\mu\text{m}$ 以下的范围内。
3. 根据权利要求2所述的充电构件,其中所述高低差在 $8\mu\text{m}$ 以上且 $80\mu\text{m}$ 以下的范围内。
4. 根据权利要求2所述的充电构件,其中各所述碗形树脂颗粒的最大直径与所述高低差的比为0.8以上且3.0以下。
5. 根据权利要求1所述的充电构件,其中所述碗形树脂颗粒具有 $5\mu\text{m}$ 以上且 $150\mu\text{m}$ 以下的最大直径。
6. 根据权利要求5所述的充电构件,其中所述碗形树脂颗粒具有 $8\mu\text{m}$ 以上且 $120\mu\text{m}$ 以下的最大直径。
7. 根据权利要求1所述的充电构件,其中各所述碗形树脂颗粒的最大直径与各开口的最小直径的比为1.1以上且4.0以下。
8. 根据权利要求1所述的充电构件,其中所述碗形树脂颗粒的开口的周围边缘具有 $0.1\mu\text{m}$ 以上且 $3\mu\text{m}$ 以下的外径和内径之差。
9. 根据权利要求8所述的充电构件,其中所述碗形树脂颗粒的开口的周围边缘具有 $0.2\mu\text{m}$ 以上且 $2\mu\text{m}$ 以下的外径和内径之差。
10. 根据权利要求9所述的充电构件,其中在全部所述碗形树脂颗粒中基本上均匀地形成所述外径和内径之差。
11. 一种处理盒,其特征在于,其包括一体化连接的根据权利要求1所述的充电构件和与所述充电构件接触设置的可充电体,所述处理盒被构造为可拆卸地安装至电子照相设备的主体。
12. 一种电子照相设备,其特征在于,其包括根据权利要求1所述的充电构件、曝光单元和显影组件。

充电构件、处理盒和电子照相设备

[0001] 本申请是申请日为2011年4月21日、申请号为201180021835.X、发明名称为“充电构件、处理盒和电子照相设备”的中国专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及充电构件、处理盒和电子照相设备。

背景技术

[0003] 专利文献1公开了作为与电子照相感光构件接触以使电子照相感光构件静电充电的充电构件的、其表面上具有源自导电性树脂颗粒的凸部的充电构件。然后，其公开了此类充电构件可防止任何的点状或横线状图像缺陷出现在电子照相图像上；所述缺陷由沉积在充电构件表面上的调色剂和外部添加剂等的污点引起。

[0004] 引文列表

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1：日本专利申请特开2008-276026

发明内容

[0007] 发明要解决的问题

[0008] 然而，当根据专利文献1的充电构件用于接触充电时，发生由于长期使用引起电子照相感光构件表面的不均匀磨耗。通过本发明人对其原因进行的研究显示，在充电构件和电子照相感光构件之间的辊隙处，其间的接触压力集中在源自充电构件表面导电性树脂颗粒的凸部以使电子照相感光构件表面不均匀刮掉(scrape off)。

[0009] 因此，本发明的目的在于提供带来长时间稳定的充电性能并且还使得电子照相感光构件表面不容易出现不均匀磨耗的充电构件。本发明的另一目的在于提供有助于稳定形成高等级电子照相图像的处理盒和电子照相设备。

[0010] 用于解决问题的方案

[0011] 根据本发明的充电构件为包括导电性基体和导电性树脂层的充电构件；

[0012] 导电性树脂层包括粘结剂、导电性细颗粒和各自具有开口的碗形树脂颗粒(bowl shaped resin particle)；

[0013] 碗形树脂颗粒以不暴露至充电构件表面的方式包含在导电性树脂层中；和

[0014] 充电构件表面具有源自碗形树脂颗粒的开口的凹部和源自碗形树脂颗粒的开口边缘的凸部。

[0015] 根据本发明的处理盒的特征在于，具有上述充电构件和一体化连接的与充电构件接触设置的可充电体(电子照相感光构件)，并被构造为可拆卸地安装至电子照相设备的主体。此外，根据本发明电子照相设备的特征在于，至少具有上述充电构件、曝光单元和显影组件。

[0016] 发明的效果

[0017] 根据本发明,获得可稳定地使电子照相感光构件静电充电并且还可防止电子照相感光构件表面出现不均匀磨耗的充电构件。根据本发明,还获得可稳定形成高等级电子照相图像的处理盒和电子照相设备。

附图说明

- [0018] 图1A为示出根据本发明的充电构件(辊状)的层构造实例的截面图。
[0019] 图1B为示出根据本发明的充电构件(辊状)的层构造另一实例的截面图。
[0020] 图1C为示出根据本发明的充电构件(辊状)的层构造再一实例的截面图。
[0021] 图1D为示出根据本发明的充电构件(辊状)的层构造再一实例的截面图。
[0022] 图2A为示出根据本发明充电构件的表面附近如何的实例的局部截面图。
[0023] 图2B为示出根据本发明充电构件的表面附近如何的另一实例的局部截面图。
[0024] 图2C为示出根据本发明充电构件的表面附近如何的再一实例的局部截面图。
[0025] 图2D为示出根据本发明充电构件的表面附近如何的其它实例的局部截面图。
[0026] 图3为示出根据本发明的充电构件的表面附近的轮廓的局部截面图。
[0027] 图4A为示出用于本发明的碗形树脂颗粒形状实例的说明。
[0028] 图4B为示出用于本发明的碗形树脂颗粒形状另一实例的说明。
[0029] 图4C为示出用于本发明的碗形树脂颗粒形状再一实例的说明。
[0030] 图4D为示出用于本发明的碗形树脂颗粒形状再一实例的说明。
[0031] 图4E为示出用于本发明的碗形树脂颗粒形状再一实例的说明。
[0032] 图5为测量充电辊电阻值的仪器的图。
[0033] 图6为根据本发明电子照相设备的实施方案的示意性截面图。
[0034] 图7为用于生产充电辊的十字头挤出设备的截面图。
[0035] 图8为根据本发明的充电构件和电子照相设备在它们之间的辊隙附近的放大图。

具体实施方式

[0036] 图1A示出根据本发明的充电构件的截面图。充电构件具有导电性基体1和在其周面上覆盖前者的导电性树脂层3。然后,导电性树脂层3包含粘结剂、导电性细颗粒和碗形树脂颗粒。如图1B中所示,导电性树脂层3可以由第一导电性树脂层31和第二导电性树脂层32形成。还如图1C和1D中所示,导电性弹性层2可以在导电性基体1和导电性树脂层3之间形成。

[0037] 导电性树脂层

[0038] 图2A和2B为根据本发明充电构件的表面部分的放大截面图。在作为表面层的导电性树脂层3中引入未暴露至充电构件表面的碗形树脂颗粒61。此外,源自碗形树脂颗粒的开口51的凹部52和源自碗形树脂颗粒的开口边缘53的凸部54在充电构件表面上形成。

[0039] 图2C和2D示出其中各导电性树脂层3由第一导电性树脂层31和第二导电性树脂层32形成的实例。第一导电性树脂层31中,碗形树脂颗粒61以其开口暴露至第一导电性树脂层31表面和开口边缘构成凸部的方式存在。此类第一导电性树脂层的表面覆盖有第二导电性树脂层32以使碗形树脂颗粒61可以不暴露至表面。然后,第二导电性树脂层32沿着碗形树脂颗粒61内壁形成,并因此将源自碗形树脂颗粒的开口的凹部形成于构成充电构件表面

的第二导电性树脂层表面上。此外,第二导电性树脂层覆盖碗形树脂颗粒61的开口边缘,因此第二导电性树脂层表面上形成源自边缘的凸部。

[0040] 已发现导电性树脂层引入未暴露至表面的碗形树脂颗粒并且具有源自碗形树脂颗粒开口的凹部和源自开口边缘的凸部的此类充电构件即使由于其长期使用也能够不容易地刮掉电子照相感光构件表面。

[0041] 关于充电性能,还获得以下发现:实现与具有源自树脂颗粒的凸部的任何充电构件相同水平的充电性能。

[0042] 即,对根据本发明的充电构件和电子照相感光构件如何相互接触和旋转的观察显示,源自开口边缘的凸部保持与电子照相感光构件表面接触,使源自开口的凹部在电子照相感光构件和充电构件之间的辊隙内部形成空隙。

[0043] 此外确认,与源自常规导电性细颗粒的凸部相比,源自开口边缘的凸部在它们与电子照相感光构件表面接触时弹性形变。图8为根据本发明的充电构件和电子照相感光构件之间辊隙的放大模式图。在辊隙处,认为碗形树脂颗粒61的开口边缘53由于其与电子照相感光构件803的接触压力而沿箭头A的方向弹性形变。认为根据本发明的充电构件能够不容易地刮掉电子照相感光构件表面的原因在于,施加至电子照相感光构件的接触压力因为碗形树脂颗粒开口边缘53弹性形变而保持缓和。

[0044] 对根据本发明的充电构件与电子照相感光构件如何在它们之间的辊隙处接触的进一步观察显示,在充电构件和电子照相感光构件之间的辊隙内部中也保持形成在充电构件表面和电子照相感光构件表面之间的空隙(图8中的801)。正如此认为的,通过该空隙,从充电构件表面的导电性树脂层至电子照相感光构件表面发生任何放电,因此认为通常仅在辊隙前后发生的放电现象还在辊隙内部发生。结果,正如此认为的,根据本发明的充电构件可产生稳定的充电性能。再有,本发明人还发现,因为碗形树脂颗粒内壁用导电性树脂层覆盖(lined),所以发生辊隙内部放电的此类现象。

[0045] 如图3中所示,源自碗形树脂颗粒开口边缘的凸部54的各顶点(或峰顶)55和源自碗形树脂颗粒开口的凹部52的各底部56的高低差(top-to-bottom distance)57可优选为5 μm 以上且100 μm 以下,特别优选8 μm 以上且80 μm 以下。因为高低差设定在该范围内,所以可更确保缓和和充电构件与电子照相感光构件的接触压力,并且可保持它们之间的辊隙内部的空间。此外,碗形树脂颗粒各颗粒的最大直径58与各凸部顶点55和各凹部底部56之间的高低差57的比,即,(最大直径)/(高低差)的值可优选为0.8以上且3.0以下。因为所述比设定在该范围内,所以可更确保缓和和前述接触压力,并且可保持辊隙内部的空间。

[0046] 形成来自上述碗形树脂颗粒的凹凸形状时,优选控制导电性树脂层的表面条件为如下。导电性树脂层的十点平均表面粗糙度(Rzjis)可以优选为5 μm 以上且65 μm 以下,特别优选10 μm 以上且50 μm 以下。其表面还可以优选具有30 μm 以上且200 μm 以下,特别优选40 μm 以上且150 μm 以下的凹凸平均间隔(hill-to-dale average distance)(Sm)。因为Rzjis和Sm设定在这些范围内,所以可更确保缓和和前述接触压力。还可保持辊隙内部的空间。稍后详述如何测量十点平均表面粗糙度(Rzjis)和凹凸平均间隔(Sm)。

[0047] 用于本发明的碗形树脂颗粒实例示于图4A至4E中。即,本发明中的“碗形”是指颗粒具有开口部71和在开口部具有圆形凹部72的形状。开口部可以具有如图4A和4B中所示的平坦边缘,或者如图4C至4D中所示的凹凸边缘。碗形树脂颗粒在其各颗粒中可以优选具有5

μm 以上且 $150\mu\text{m}$ 以下,特别优选 $8\mu\text{m}$ 以上且 $120\mu\text{m}$ 以下的最大直径。因为最大直径在该范围内,所以可更确保使得辊隙内部发生放电。

[0048] 碗形树脂颗粒的各颗粒中最大直径58与各开口部中最小直径74的比,即,碗形树脂颗粒的各颗粒中(最大直径)/(开口部的最小直径)的值可以优选为1.1以上且4.0以下。因为所述比如此设定,所以可更确保缓和前述接触压力,并且可保持辊隙内部的空隙。

[0049] 碗形树脂颗粒开口部的周围边缘各自可以优选具有 $0.1\mu\text{m}$ 以上且 $3\mu\text{m}$ 以下,特别优选 $0.2\mu\text{m}$ 以上且 $2\mu\text{m}$ 以下的外径和内径之差。因为所述差在该范围内,所以可更确保缓和前述接触压力。此外,进一步优选在全部颗粒中形成上述外径和内径之差并基本上均匀。“基本上均匀”意指所述差在平均值 $\pm 50\%$ 的范围内。

[0050] (粘结剂)

[0051] 作为粘结剂,可以使用任何已知的橡胶或树脂。作为橡胶,其可以包括,例如,天然橡胶或进行硫化处理的那些,以及合成橡胶。合成橡胶可以包括以下:乙丙橡胶、丁苯橡胶(SBR)、硅酮橡胶、聚氨酯橡胶、异戊橡胶(IR)、丁基橡胶、丙烯腈-丁二烯橡胶(NBR)、氯丁橡胶(CR)、丙烯酸类橡胶、表氯醇橡胶和氟橡胶。作为树脂,例如可以使用任何树脂如热固性树脂和热塑性树脂。特别地,优选氟树脂、聚酰胺树脂、丙烯酸类树脂、聚氨酯树脂、硅树脂和丁醛树脂。任何这些可以单独使用,或可以以两种以上的混合物形式使用。此外,可以将作为粘结剂用原料的单体共聚从而制得共聚物。在导电性树脂层由第一导电性树脂层和第二导电性树脂层形成的情况下,优选使用橡胶作为用于第一导电性树脂层的粘结剂。这是因为施加至碗形树脂颗粒的压力显示更容易缓和的趋势。在当橡胶用作用于第一导电性树脂层的粘结剂时的情况下,优选使用树脂作为用于第二导电性树脂层的粘结剂。这是因为可更容易控制其与电子照相感光构件的密合性和摩擦性。导电性树脂层可以通过将借助于将交联剂添加至制成预聚物的粘结剂的原料获得的混合物固化或交联而形成。本发明中,此类混合物在下文中还称作粘结剂以供说明。

[0052] (导电性细颗粒)

[0053] 为了产生导电性树脂层的导电性,导电性树脂层包含已知的导电性细颗粒。作为导电性细颗粒的具体实例,它们可以包括金属氧化物细颗粒、金属细颗粒和炭黑。任何这些导电性细颗粒可以单独使用或以两种以上组合使用。导电性树脂层中导电性细颗粒的含量基于100质量份粘结剂可以约为2质量份至200质量份,特别为5质量份至100质量份。用于第一导电性树脂层和第二导电性树脂层的粘结剂和导电性细颗粒可以相同或可以不同。导电性树脂层包含未暴露至表面的碗形树脂颗粒,因此优选第一导电性树脂层和第二导电性树脂层彼此间具有密合性和亲合性。

[0054] (如何形成导电性树脂层)

[0055] 以下描述如何形成导电性树脂层。

[0056] (方法1)

[0057] 方法1中,首先,在导电性基体上形成其中导电性细颗粒和中空树脂颗粒分散在粘结剂中的覆盖层(下文中还称作“预覆盖层”)。然后,将其表面研磨从而削除(cut away)中空树脂颗粒的一部分以使其为碗形。因此,在表面上形成源自碗形树脂颗粒开口的凹部和源自碗形树脂颗粒开口边缘的凸部(下文中还称作“来自碗形树脂颗粒开口的凹凸形状”)。以此方式研磨预覆盖层从而首先形成第一导电性树脂层。此外,在其表面上,形成第二导电

性树脂层。这使碗形树脂颗粒保持不暴露至表面。

[0058] (预覆盖层中树脂颗粒的分散)

[0059] 首先描述如何将中空树脂颗粒分散在预覆盖层中。

[0060] 作为一种方法,可用以下方法,其中在导电性基体上形成在其内部中具有气体的中空颗粒与粘结剂和导电性细颗粒一起分散的导电性树脂组合物的涂层,然后将形成的涂层例如干燥、固化或交联。作为用于中空树脂颗粒的材料,其可以包括前述已知树脂。

[0061] 作为另一方法,可以示例使用称作热膨胀微胶囊的方法,所述热膨胀微胶囊的颗粒内部含有包封物质,其中施加热以使包封物质膨胀从而形成中空树脂颗粒。其为制备其中热膨胀微胶囊与粘结剂和导电性细颗粒一起分散的导电性树脂组合物,将该组合物层在导电性基体上形成,然后例如干燥、固化或交联的方法。在该方法的情况下,通过当将用于预覆盖层的粘结剂干燥、固化或交联时供给的热可以使包封物质膨胀,从而形成中空树脂颗粒。在该过程中,还可以通过控制温度条件等控制其粒径等。

[0062] 在当使用热膨胀微胶囊时的情况下,需要使用热塑性树脂作为粘结剂。以下给出热塑性树脂的实例:丙烯腈树脂、氯乙烯树脂、偏二氯乙烯树脂、甲基丙烯酸树脂、苯乙烯树脂、聚氨酯树脂、酰胺树脂、甲基丙烯腈树脂、丙烯酸树脂、丙烯酸酯树脂类和甲基丙烯酸酯树脂类等。这些中,由于具有低的透气性和显示高的抗冲击性,因此优选使用由选自丙烯腈树脂、偏二氯乙烯树脂和甲基丙烯腈树脂的至少一种组成的热塑性树脂。任何这些热塑性树脂可以单独使用或以两种以上组合使用。此外,可以将任何这些热塑性树脂用单体共聚以便作为共聚物使用。

[0063] 作为热膨胀微胶囊中内含(entrapped)的物质,优选在不高于用作粘结剂的热塑性树脂软化点的温度下能够蒸发的那种,其可以包括例如以下:低沸点液体如丙烷、丙烯、丁烷、正丁烷、异丁烷、正戊烷和异戊烷;以及高沸点液体如正己烷、异己烷、正庚烷、正辛烷、异辛烷、正癸烷和异癸烷。

[0064] 热膨胀微胶囊可以通过任何已知生产方法如悬浮聚合法、界面聚合法、界面沉淀法或溶剂蒸发法生产。例如,在悬浮聚合法中,可以示例其中将可聚合单体、热膨胀微胶囊中内含的物质和聚合引发剂混合,将获得的混合物在包含表面活性剂或分散稳定剂的水性介质中分散,其后进行悬浮聚合的方法。此处,还可以添加具有能够与可聚合单体的官能团反应的反应性基团的化合物和有机填料等。

[0065] 作为可聚合单体,其可以示例如下:丙烯腈、甲基丙烯腈、 α -氯丙烯腈、 α -乙氧基丙烯腈、富马酸腈(fumaronitrile)、丙烯酸、甲基丙烯酸、衣康酸、马来酸、富马酸、柠康酸、偏二氯乙烯、乙酸乙烯酯、丙烯酸酯(如丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯、丙烯酸正丁酯、丙烯酸异丁酯、丙烯酸叔丁酯、丙烯酸异冰片酯、丙烯酸环己酯和丙烯酸苄酯)、甲基丙烯酸酯(如甲基丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸乙酯、甲基丙烯酸正丁酯、甲基丙烯酸异丁酯、甲基丙烯酸叔丁酯、甲基丙烯酸异冰片酯、甲基丙烯酸环己酯和甲基丙烯酸苄酯)、苯乙烯类单体、丙烯酰胺、取代的丙烯酰胺、甲基丙烯酰胺、取代的甲基丙烯酰胺、丁二烯、 ϵ -己内酯、聚醚和异氰酸酯。任何这些可聚合单体可以单独使用或以两种以上组合使用。

[0066] 作为聚合引发剂,可以使用任何已知的过氧化物引发剂和偶氮引发剂。这些中,优选偶氮引发剂。以下给出偶氮引发剂的具体实例:2,2'-偶氮双异丁腈、1,1'-偶氮双环己烷-1-腈、2,2'-偶氮双(4-甲氧基-2,4-二甲基)戊腈和2,2'-偶氮双(2,4-二甲基)戊腈。特

别地,优选2,2'-偶氮双异丁腈。在使用聚合引发剂的情况下,其可以优选的量基于100质量份可聚合单体为0.01质量份至5质量份。

[0067] 作为表面活性剂,可以使用任何的阴离子性表面活性剂、阳离子性表面活性剂、非离子性表面活性剂、两性表面活性剂和高分子型分散剂。在使用表面活性剂的情况下,其可以优选的量基于100质量份可聚合单体为0.01质量份至10质量份。作为分散稳定剂,其可以包括有机细颗粒(如聚苯乙烯细颗粒、聚甲基丙烯酸甲酯细颗粒、聚丙烯酸细颗粒和聚环氧化物细颗粒)、二氧化硅(如胶体二氧化硅)、碳酸钙、磷酸钙、氢氧化铝、碳酸钡和氢氧化镁。在使用分散稳定剂的情况下,其可以优选的量基于100质量份可聚合单体为0.01质量份至20质量份。

[0068] 悬浮聚合可以优选使用耐压容器在密闭体系中进行。还可以使材料借助于分散机等悬浮后,然后移动至耐压容器,或者可以使材料在耐压容器中悬浮进行悬浮聚合。聚合温度可以优选为50℃至120℃。聚合可以在大气压下进行,但是为了不使热膨胀微胶囊中内含的物质气体化,可以优选在加压下(在通过向大气压增加0.1MPa至1MPa产生的压力下)进行。聚合完成后,可以将产物通过离心或过滤等进行固液分离和洗涤等。在进行固液分离和洗涤的情况下,其后可以将获得的产物在不高于构成热膨胀微胶囊的树脂的软化温度的温度下干燥和粉碎。可以通过已知方法干燥和粉碎,其中可以使用气流干燥机、顺风干燥机和诺塔混合机等中的任一种。还可以借助于粉碎干燥机等同时干燥和粉碎。表面活性剂和分散稳定剂可以通过生产后重复的洗涤和过滤等除去。

[0069] (预覆盖层的形成)

[0070] 随后,描述如何形成预覆盖层。作为预覆盖层的形成方法,其可以包括静电喷涂,浸涂,辊涂,其中将以规定的层厚度形成的片状或管状层结合至或覆盖到导电性基体上的方法,以及其中将材料在模具中固化并且成型为规定形状的方法。此外,特别在当粘结剂为橡胶时的情况下,可以借助于具有十字头的挤出设备将导电性基体和未硫化橡胶组合物一体地挤出,从而在基体上生产覆盖层。十字头是为了构成电线或细金属线的覆盖层而使用的、以在挤出机筒体的顶端处设置的状态使用的挤出机模头(die)。其后,将形成的层例如干燥、固化或交联,其后将所得预覆盖层的表面研磨,从而削除中空树脂颗粒的一部分以使其为碗形。作为该研磨方法,可以使用圆筒研磨法或带研磨法(tape sanding)。作为圆筒研磨机,可以示例横动体系(traverse system)的NC圆筒研磨机和横向进给切削系统(plunge cutting system)的NC圆筒研磨机。

[0071] (a) 预覆盖层的厚度不大于中空树脂颗粒体积平均粒径的5倍的情况;

[0072] 在预覆盖层的厚度不大于中空树脂颗粒体积平均粒径的5倍的情况下,通常在预覆盖层的表面上形成源自中空树脂颗粒的凸部。因此,将源自中空树脂颗粒凸部的一部分削除,由此可形成在预覆盖层的表面上引入具有开口的碗形树脂颗粒的预覆盖层。此外,碗形树脂颗粒具有弹性,因此通过当将源自中空树脂颗粒的凸部削除时的弹性形变作用,可将预覆盖层的表面上形成的开口边缘制成凸部形状。

[0073] 为了将源自中空树脂颗粒的凸部削除,优选使用带研磨。这是因为在研磨时施加至充电构件的压力相对小。作为实例,将当预覆盖层凸部的一部分通过使用带研磨法削除时使用的研磨带(sanding tape)和研磨条件的具体实例描述如下。

[0074] 研磨带通过用通过将研磨粒(sanding abrasive grain)分散于树脂中制备的涂

布液涂布片状基材而获得。研磨粒可以示例氧化铝、氧化铬、碳化硅、氧化铁、金刚石、氧化铈、刚玉(corundum)、氮化硅、碳化硅、碳化钼、碳化钨、碳化钛和氧化硅的颗粒。研磨粒优选的平均粒径可以为 $0.01\mu\text{m}$ 以上且 $50\mu\text{m}$ 以下,更优选 $1\mu\text{m}$ 以上且 $30\mu\text{m}$ 以下。此处,研磨粒的平均粒径为通过离心沉降法测量的中值直径D50。具有在期望范围内的研磨粒的研磨带可以具有可优选在500以上且20,000以下、更优选1,000以上且10,000以下范围内的颗粒计数。以下给出研磨带的实例:MAXIMA LAP,MAXIMA T型(商品名;购自Ref-Lite Co.,Ltd.);LAPIKA(商品名;购自Kovax Co.,Ltd.);研磨膜MICROFINISHING FILM(商品名;购自Sumitomo 3M Limited.);研磨膜MIRROR FILM(商品名;购自Sankyo Rikagaku Co.,Ltd.);以及MIPOX(购自Nippon Microcoating K.K.)。

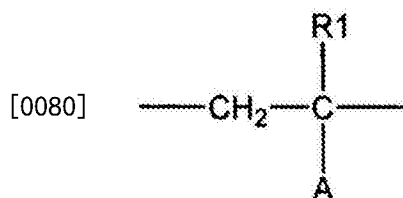
[0075] 研磨带可以优选以10mm/分钟以上且500mm/分钟以下、特别优选以50mm/分钟以上且300mm/分钟以下的速度进给。研磨带可以优选在0.01MPa以上且0.4MPa以下、特别优选以0.1MPa以上且0.3MPa以下的压力下压向预覆盖层。为了控制前者压向后者时的压力,支承辊(back-up roller)可以通过研磨带与预覆盖层接触。此外,为了获得期望形状,可以经多次进行研磨处理。在其上形成预覆盖层的构件具有可旋转形状的情况下(例如在辊状情况下),其可以优选设定旋转数为10rpm以上且1,000rpm以下,特别优选50rpm以上且800rpm以下。如上述设定条件能够在第一导电性树脂层的表面上更容易形成来自碗形树脂颗粒开口的凹凸形状。此外,即使预覆盖层的厚度在上述范围内,源自碗形树脂颗粒开口的凹部和源自碗形树脂颗粒开口边缘的凸部也可通过使用下述方法(b)来形成。

[0076] (b) 预覆盖层的厚度大于中空树脂颗粒体积平均粒径5倍的情况

[0077] 在预覆盖层的厚度大于中空树脂颗粒体积平均粒径5倍的情况下,可能发生在预覆盖层的表面上不形成源自中空树脂颗粒的凸部。在这种情况下,可以利用中空树脂颗粒和预覆盖层之间研磨性(被研磨能力)的差从而形成来自碗形树脂颗粒开口的凹凸形状。中空树脂颗粒在其内部中内含气体,因此具有高的抗冲击性。与此相反,作为预覆盖层的粘结剂,选择具有相对低的抗冲击性并且还具有小的拉伸率的橡胶或树脂。这能够实现其中预覆盖层可容易研磨和中空树脂颗粒不可容易研磨的状态。将保持在该状态下的预覆盖层研磨,此时可仅将中空树脂颗粒的一部分削除以使其成为碗形树脂颗粒。结果,可在预覆盖层的表面上形成碗形树脂颗粒的开口。该方法为其中利用中空树脂颗粒和预覆盖层之间研磨性的差从而形成源自开口的凹部和源自开口边缘的凸部的方法,因此优选使用橡胶作为用于预覆盖层的粘结剂。具体地说,可以优选使用具有低的抗冲击性并且还具有小的拉伸率的丙烯腈丁二烯橡胶、苯乙烯丁二烯橡胶或丁二烯橡胶。

[0078] 作为中空树脂颗粒,从壳可具有低的透气性和具有高的抗冲击性的观点,优选包含具有极性基团的树脂的中空树脂颗粒。此类树脂可以包括具有由下式(1)表示的单元的树脂。此外,从控制研磨性的容易性的观点,更优选具有由式(1)表示的单元和由下式(5)表示的单元两者的树脂。

[0079] 式(1)

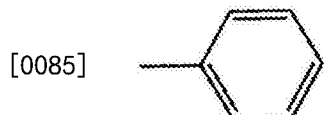


[0081] 其中A为选自下式(2)至(4)的至少一种;R1为氢原子或具有1至4个碳原子的烷基。

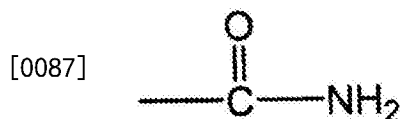
[0082] 式(2)



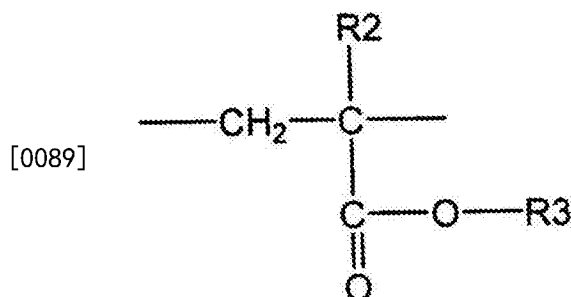
[0084] 式(3)



[0086] 式(4)



[0088] 式(5)



[0090] 其中R2为氢原子或具有1至4个碳原子的烷基;R3为氢原子或具有1至10个碳原子的烷基;R2和R3可以具有相同结构或不同结构。

[0091] (研磨方法)

[0092] 作为研磨方法,可以使用圆筒研磨法或带研磨法,但是优选表面更迅速研磨的条件,这是因为需要在材料之间显著地产生研磨性的差。从该观点,更优选使用圆筒研磨法。圆筒研磨法中,从表面沿其长度方向可同时研磨和研磨时间可缩短的观点,进一步优选使用横向进给切削系统。还优选将通常从给出均匀研磨表面的观点进行的清磨(spark-out)步骤(侵入速度(penetration rate)为0mm/分钟的研磨步骤)的时间设定得尽可能短,或者根本不进行。

[0093] 作为实例,以下示出当使用横向进给切削系统的圆筒研磨机时优选作为预覆盖层的研磨条件的范围。圆筒砂研磨轮(sand grinding wheel)的转数可以优选为1,000rpm以上且4,000rpm以下,特别优选2,000rpm以上至4,000rpm。侵入至预覆盖层中的速度可以优选为5mm/分钟以上且30mm/分钟以下,特别优选10mm/分钟以上。在此类侵入步骤结束时,可以提供使研磨表面变平(leveling)的步骤,其可以优选以0.1mm/分钟以上且0.2mm/分钟以下的侵入速度在2秒内进行。清磨步骤(侵入速度为0mm/分钟的研磨步骤)可以优选进行3秒

以下。其上已形成预覆盖层的构件具有可旋转形状(例如在辊状情况下),其可以优选设定旋转数为50rpm以上且500rpm以下,特别优选200rpm以上且500rpm。如上述设定条件能够在第一导电性树脂层的表面上更容易形成来自碗形树脂颗粒开口的凹凸形状。

[0094] (第二导电性树脂层的形成)

[0095] 接着,在第一导电性树脂层的表面上用导电性树脂组合物覆盖,接着干燥、固化或交联等,从而形成第二导电性树脂层。作为覆盖方法,可以使用前述方法。需要提供已反映来自碗形树脂颗粒的开口及其边缘的凹凸形状的表面。因此,优选第二导电性树脂层相对薄。第二导电性树脂层可以具有约50 μ m以下,特别为30 μ m以下的厚度。因此,上述覆盖方法中,更优选其中通过静电喷涂、浸涂或辊涂等形成第二导电性树脂层的方法。在使用此类涂布法的情况下,制备其中在粘结剂中分散导电性细颗粒的涂布液,将其用于涂布。

[0096] (方法2)

[0097] 在粘结剂中分散导电性细颗粒和碗形树脂颗粒从而制备导电性树脂组合物。用获得的组合物覆盖在导电性基体上,接着干燥、固化或交联等,从而形成导电性树脂层。

[0098] (碗形树脂颗粒)

[0099] 碗形树脂颗粒可以通过前述削除中空树脂颗粒的一部分而产生。作为替代,可将可聚合单体聚合以使树脂颗粒在其生产过程中变为碗形。作为树脂颗粒变为碗形的生产方法,其中将可聚合单体在交联剂、疏水性液体和聚合引发剂存在下并且在水中搅拌下进行悬浮聚合从而制备在其聚合物的聚合物膜中内含疏水性液体的颗粒的方法是可用的。该方法中,疏水性液体内含于在聚合期间形成的聚合物颗粒的内部,并且在聚合期间聚合物变形从而成为碗形树脂颗粒。

[0100] 聚合引发剂可以包括以下:苯乙烯、甲基苯乙烯、乙烯基甲苯、甲基丙烯酸酯、丙烯酸酯、乙酸乙烯酯、丙烯腈、氯乙烯、偏二氯乙烯、氯戊烯、异戊烯、丁二烯、丙烯醛、丙烯酰胺、烯丙醇、乙烯基吡啶、苯甲酸乙烯酯、苯甲酸烯丙酯以及任意这些的混合物。

[0101] 交联剂可以示例二乙烯基苯、乙二醇二甲基丙烯酸酯、三甘醇二甲基丙烯酸酯、二甲基丙烯酸1,3-亚丁酯(1,3-butylene dimethacrylate)、甲基丙烯酸烯丙酯和三羟甲基丙烷三甲基丙烯酸酯。可以组合使用这些的两种以上。交联剂的量基于100质量%可聚合单体可以为0.1质量%至30质量%,特别为1质量%至20质量%。因为交联剂的量设定在该范围内,所以颗粒可适当形变。

[0102] 疏水性液体可以示例烃油、动物油、植物油、酯类、醚类和硅酮类。疏水性液体的量基于100质量%可聚合单体可以为15质量%以上且100质量%以下。因为疏水性液体的量设定在该范围内,所以树脂颗粒可容易地变为碗形。

[0103] 作为聚合引发剂,可以优选使用自由基催化剂,其示例为过氧化苯甲酰、过氧化甲乙酮、过氧化叔丁基、2,2'-偶氮双异丁腈和2,2'-偶氮双(2,4-二甲基)戊腈。

[0104] 向水中,可以添加悬浮稳定剂,其示例为聚乙烯醇、明胶、甲基纤维素、藻酸钠、磷酸钙、胶体二氧化硅、膨润土和氧化铝。还可以向其添加抗凝结剂如氧化钛或碳酸钙以使颗粒在干燥时不凝结。聚合温度可以通常优选为50 $^{\circ}$ C至95 $^{\circ}$ C。细颗粒的粒径受到搅拌速度的影响,因此搅拌可以优选在50rpm至500rpm、特别优选100rpm至300rpm下进行。聚合时间可以优选为3小时至24小时。形成的颗粒可以优选在将它们从水取出后干燥,干燥可以优选在低于聚合物软化温度的温度下,即在30 $^{\circ}$ C至90 $^{\circ}$ C下进行。

[0105] (导电性树脂层的形成)

[0106] 将碗形树脂颗粒与粘结剂和导电性细颗粒一起混合从而制备导电性树脂组合物。用该导电性树脂组合物覆盖在导电性基体上从而形成导电性树脂层。作为覆盖方法,可以使用前述方法。此处,为了形成源自碗形树脂颗粒开口的凹部和形成源自碗形树脂颗粒开口边缘的凸部,导电性树脂层的层厚度可以优选不大于碗形树脂颗粒最大直径的5倍,特别优选不大于3倍。为了形成此类形状,优选使用具有如下步骤的工艺:制备其中将导电性细颗粒和碗形树脂颗粒混合的导电性树脂涂布液,将其通过静电喷涂、浸涂或辊涂等涂布,接着干燥或加热。在这种情况下,在将形成的涂层干燥的步骤中,优选在较高温度下干燥涂层或者以较低的内部固体物质浓度形成涂层。此类干燥步骤中,来自涂层的任何挥发组分可以较高速度挥发,并且以较高速度挥发的挥发组分的流动使碗形树脂颗粒的开口部能够面向导电性树脂层的表面侧,从而形成凹凸形状。为了控制挥发速度,优选在涂布液中使用前述溶剂。

[0107] 以下示出该方法中的具体实例。首先,将除碗形树脂颗粒以外的分散组分例如导电性细颗粒与0.8mm直径的玻璃珠一起混合在粘结剂中,并且借助于油漆搅拌器分散机经12小时至36小时的时间分散其中。然后,向其添加碗形树脂颗粒并且分散其中。作为分散时间,其可以优选为2分钟以上且30分钟以下。此处,需要设定条件以使碗形树脂颗粒决不粉碎。其后,控制形成的分散液以致具有粘度为3mPa至30mPa、特别优选3mPa至20mPa,从而获得涂布液。接着,用该涂布液通过浸渍等涂布在导电性基体上,从而形成可以提供干燥层厚度为1 μ m至50 μ m、特别优选5 μ m至30 μ m的涂层。将该涂层在20℃至50℃温度下、特别在30℃至50℃温度下干燥。其后,可以进行如固化或交联的处理。此处,作为导电性细颗粒等在粘结剂中分散的方法,可以使用前述分散手段。层厚度可以通过前述方法测量。导电性树脂层中的上述碗形树脂颗粒的含量基于100质量份粘结剂可以优选为2质量份以上且120质量份以下,特别优选5质量份以上且100质量份以下。设定其含量在该范围内能够较容易形成来自碗形树脂颗粒开口的凹凸形状。

[0108] (导电性树脂层中的其它组分)

[0109] 本发明中的导电性树脂层除了前述导电性细颗粒以外,还可以包含离子导电剂和绝缘性颗粒。导电性树脂层可以优选的体积电阻率在温度23℃/湿度50%RH的环境下为约 $1 \times 10^2 \Omega \cdot \text{cm}$ 以上且 $1 \times 10^{16} \Omega \cdot \text{cm}$ 以下。设定其体积电阻率在该范围内通过放电使电子照相感光构件较容易适当充电。

[0110] 导电性树脂层的体积电阻率以如下方式确定。首先,从充电构件,切出长度约5mm、宽度约5mm和厚度约1mm的长方形卡片(oblong card)形状的导电性树脂层。在其两侧上真空沉积金属以制得电极和保护电极(guard electrode),从而获得测量用样品。在切出导电性树脂层太薄的情况下,用形成导电性树脂层用导电性树脂组合物在铝片上涂布从而形成涂膜,在涂膜表面上真空沉积金属从而获得测量用样品。通过使用微电流计(商品名:ADVANTEST R8340A超高电阻计;由Advantest Co.,Ltd.制造)向由此获得的测量用样品施加200V电压。然后,测量30秒后的电流,由层厚度和电极面积进行计算从而求得体积电阻率。导电性树脂层的体积电阻率可以通过使用前述导电性细颗粒和离子导电剂控制。此外,导电性细颗粒可以具有的平均粒径为约0.01 μ m至0.9 μ m,特别为0.01 μ m至0.5 μ m。导电性树脂层中的导电性细颗粒的含量基于100质量份粘结剂可以为约2质量份至80质量份,特别为

20质量份至60质量份。

[0111] (导电性基体)

[0112] 本发明充电构件中使用的导电性基体为具有导电性并且具有支持设置其上的导电性树脂层等功能的那种。作为其材料,其可以包括例如,金属如铁、铜、不锈钢、铝和镍以及任意这些的合金。

[0113] (导电性弹性层)

[0114] 本发明的充电构件中,可以在导电性基体和导电性树脂层之间形成导电性弹性层。作为用于形成导电性弹性层的粘结剂,可以使用任何已知的橡胶或树脂。从确保充电构件和电子照相感光构件之间充分辊隙的观点,优选所述层具有相对低的弹性,更优选使用橡胶。作为橡胶,可以示例为前述橡胶。导电性弹性层可以优选的体积电阻率在温度23℃/湿度50%RH环境下为 $10^2 \Omega \cdot \text{cm}$ 以上且 $10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ 以下。

[0115] 导电性弹性层的体积电阻率可以通过向粘结剂适当添加导电剂如炭黑、导电性金属氧化物、碱金属盐或铵盐而控制。在粘结剂为极性橡胶的情况下,特别优选使用铵盐。导电性弹性层除了导电性细颗粒以外和为了控制硬度等,还可以引入如软化油和增塑剂等添加剂以及上述绝缘性颗粒。导电性弹性层还可以通过在导电性基体和导电性树脂层之间将其用粘合剂粘合而设置。作为粘合剂,优选使用导电性粘合剂。

[0116] (充电构件)

[0117] 根据本发明的充电构件可以至少具有上述导电性基体和导电性树脂层,并且还可以具有任何形状如辊状形状或平板状形状。以下中,作为充电构件的实例,使用充电辊对其进行详细描述。在导电性基体上,可以用粘合剂结合直接位于其上方的层(导电性弹性层)。在这种情况下,粘合剂可以优选为导电性。为了使得粘合剂为可导电的,其可以具有已知导电剂。作为粘合剂的粘结剂,其可以包括热固性树脂和热塑性树脂,可以使用属于聚氨酯类、丙烯酸类、聚酯类、聚醚类或环氧类的任何已知树脂。

[0118] 作为赋予粘合剂以导电性的导电剂,其可以选自前述的导电性细颗粒和离子导电剂,其任意可以单独使用或以两种以上组合使用。

[0119] 为了使电子照相感光构件良好地静电带电,本发明的充电构件可以通常更优选的电阻值在温度23℃/湿度50%RH环境下为 $1 \times 10^3 \Omega$ 以上且 $1 \times 10^{10} \Omega$ 以下。

[0120] 从使得对于电子照相感光构件的纵向辊隙宽度均匀的观点,本发明的充电辊可以优选为其中辊在沿其长度方向的中央部最厚和随着沿其长度方向该辊达至两端部较薄的冠状(crown shape)。作为冠状水平,中央部的外径和距离中央部90mm位置处的外径之间的差可以优选为30 μm 以上且200 μm 以下。充电辊表面的硬度作为微硬度(MD-1型)可以优选为90°以下,更优选40°以上且80°以下。设定其硬度在该范围内使得容易稳定其与电子照相感光构件接触,并且能够稳定地辊隙内放电。

[0121] (电子照相设备)

[0122] 本发明的充电构件可以用作电子照相设备的组件。该电子照相设备至少具有充电构件、曝光单元和显影组件。具有本发明充电构件的电子照相设备实例的构造示意性示于图6中。电子照相设备具有电子照相感光构件、电子照相感光构件用充电组件、潜像形成单元、显影组件、转印组件、收集电子照相感光构件上残留的任意转印残余调色剂的清洁单元和定影组件等。

[0123] 电子照相感光构件4具有在导电性基体上具有感光层的转鼓型,并且沿着箭头所示方向以规定的圆周速度(处理速度)旋转驱动。充电组件具有以规定的压力(pressing force)与电子照相感光构件4接触设置的接触体系的充电辊5。充电辊5随着电子照相感光构件4的旋转而从动(follow-up)旋转,并且从充电电源19向其施加规定直流电压从而使电子照相感光构件4静电带电至规定的电位。作为在电子照相感光构件4上形成静电潜像的潜像形成单元11,例如使用曝光单元如激光束扫描仪。根据图像信息将由此均匀带电的电子照相感光构件4暴露至光从而在其上形成静电潜像。显影组件具有与电子照相感光构件4邻接设置或接触设置的显影套筒或显影辊6。静电潜像通过用静电处理为具有与电子照相感光构件的带电极性相同的极性的调色剂反转显影而显影,从而在其上形成调色剂图像。转印组件具有接触式转印辊8。将调色剂图像从电子照相感光构件转印至转印材料7如普通纸(转印材料通过具有输送构件的纸供给系统输送)。清洁单元具有叶片型清洁构件10和收集容器14,并且机械地刮掉和收集转印后残留在电子照相感光构件上的任何转印残余调色剂。此处,可以采用用显影组件收集转印残余调色剂的同时清洁显影系统(cleaning-at-development system)从而省去清洁单元。定影组件9由保持加热的辊等构成,并且将已向其转印的调色剂图像定影至转印材料7,然后将其从机器传送出。

[0124] (处理盒)

[0125] 根据本发明处理盒的特征在于,具有一体化连接的上述充电构件和与充电构件接触设置的可充电体(电子照相感光构件),并且被构造为可拆卸地安装至电子照相设备主体。

[0126] 实施例

[0127] 以下通过给出具体工作例更详细描述本发明。

[0128] (生产例)

[0129] 以下给出生产例1至69。这些生产例列举如下:生产例1至38、44和55为中空树脂颗粒的生产例。生产例39至43为碗形树脂颗粒的生产例。生产例46至49为包含中空树脂颗粒的导电性橡胶组合物的生产例。生产例50为复合导电性细颗粒的生产例。生产例51为表面处理的氧化钛颗粒的生产例。生产例52至59为不包含任何中空树脂颗粒的导电性树脂涂布液1至8的生产例。生产例60至68为包含中空树脂颗粒的导电性树脂涂布液9至17的生产例。生产例69为导电性橡胶组合物的生产例。树脂颗粒的平均粒径是指体积平均粒径。

[0130] <生产例1>

[0131] (中空树脂颗粒1的制作)

[0132] 向4,000质量份离子交换水,添加作为分散稳定剂的9质量份胶体二氧化硅和0.15质量份聚乙烯吡咯烷酮,从而制备水性混合物。接着,制备由作为可聚合单体的50质量份丙烯腈、45质量份甲基丙烯腈和5质量份甲基丙烯酸甲酯,12.5质量份作为包封物质的正己烷,和0.75质量份作为聚合引发剂的过氧化二枯基(dicumyl peroxide)组成的油性混合物。将该油性混合物添加至上述水性混合物,此外向其添加0.4质量份氢氧化钠从而制备分散液。

[0133] 将获得的分散液借助于均质混合器搅拌和混合3分钟,然后将其供给至其内部用氮气置换的聚合反应容器中,在200rpm的搅拌下在60℃下进行反应20小时从而制备反应产物。将获得的反应产物重复过滤和用水洗涤,接着在80℃下干燥5小时从而制得中空树脂颗

粒。将获得的中空树脂颗粒借助于音波式分级机解碎和分级,从而获得平均粒径为12 μm 的树脂颗粒1。

[0134] <生产例2>

[0135] (中空树脂颗粒2的制作)

[0136] 除了胶体二氧化硅的添加量改变至4.5质量份以外,以与生产例1的那些相同的方式制得树脂颗粒。还将获得的颗粒以相同的方式分级从而获得平均粒径为50 μm 的树脂颗粒2。

[0137] <生产例3>

[0138] (中空树脂颗粒3的制作)

[0139] 获得仅粒径与生产例2中分级的那些不同的平均粒径为60 μm 的颗粒作为树脂颗粒3。

[0140] <生产例4>

[0141] (中空树脂颗粒4的制作)

[0142] 获得仅粒径与生产例1中分级的那些不同的平均粒径为18 μm 的颗粒作为树脂颗粒4。

[0143] <生产例5>

[0144] (中空树脂颗粒5的制作)

[0145] 获得仅粒径与生产例1中分级的那些不同的平均粒径为10 μm 的颗粒作为树脂颗粒5。

[0146] <生产例6>

[0147] (中空树脂颗粒6的制作)

[0148] 获得仅粒径与生产例2中分级的那些不同的平均粒径为40 μm 的颗粒作为树脂颗粒6。

[0149] <生产例7>

[0150] (中空树脂颗粒7的制作)

[0151] 获得仅粒径与生产例1中分级的那些不同的平均粒径为15 μm 的颗粒作为树脂颗粒7。

[0152] <生产例8>

[0153] (中空树脂颗粒8的制作)

[0154] 除了将可聚合单体改变为80质量份丙烯腈和20质量份甲基丙烯酸甲酯以外,以与生产例2的那些相同的方式制得树脂颗粒。还将获得的颗粒以相同的方式分级从而获得平均粒径为30 μm 的树脂颗粒8。

[0155] <生产例9>

[0156] (中空树脂颗粒9的制作)

[0157] 颗粒除了将胶体二氧化硅的添加量改变至9质量份以外,以与生产例8的那些相同的方式制得树脂。还将获得的颗粒以相同的方式分级从而获得平均粒径为10 μm 的树脂颗粒9。

[0158] <生产例10>

[0159] (中空树脂颗粒10的制作)

- [0160] 获得仅与生产例9中分级的那些粒径不同的平均粒径为15 μm 的颗粒作为树脂颗粒10。
- [0161] <生产例11>
- [0162] (中空树脂颗粒11的制作)
- [0163] 获得仅与生产例8中分级的那些粒径不同的平均粒径为50 μm 的颗粒作为树脂颗粒11。
- [0164] <生产例12>
- [0165] (中空树脂颗粒12的制作)
- [0166] 除了将可聚合单体改变为45质量份甲基丙烯腈和55质量份丙烯酸甲酯以外,以与生产例1的那些相同的方式制得树脂颗粒。还将获得的颗粒以相同的方式分级从而获得平均粒径为25 μm 的树脂颗粒12。
- [0167] <生产例13>
- [0168] (中空树脂颗粒13的制作)
- [0169] 获得仅与生产例12中分级的那些粒径不同的平均粒径为15 μm 的颗粒作为树脂颗粒13。
- [0170] <生产例14>
- [0171] (中空树脂颗粒14的制作)
- [0172] 除了将胶体二氧化硅的添加量改变至4.5质量份以外,以与生产例12的那些相同的方式制得树脂颗粒。还将获得的颗粒以相同的方式分级从而获得平均粒径为30 μm 的树脂颗粒14。
- [0173] <生产例15>
- [0174] (中空树脂颗粒15的制作)
- [0175] 获得仅与生产例14中分级的那些粒径不同的平均粒径为40 μm 的颗粒作为树脂颗粒15。
- [0176] <生产例16>
- [0177] (中空树脂颗粒16的制作)
- [0178] 除了将可聚合单体改变为45质量份丙烯酰胺和55质量份甲基丙烯酰胺以外,以与生产例2的那些相同的方式制得树脂颗粒。还将获得的颗粒以相同的方式分级从而获得平均粒径为40 μm 的树脂颗粒16。
- [0179] <生产例17>
- [0180] (中空树脂颗粒17的制作)
- [0181] 获得仅与生产例16中分级的那些粒径不同的平均粒径为45 μm 的颗粒作为树脂颗粒17。
- [0182] <生产例18>
- [0183] (中空树脂颗粒18的制作)
- [0184] 获得仅与生产例16中分级的那些粒径不同的平均粒径为30 μm 的颗粒作为树脂颗粒18。
- [0185] <生产例19>
- [0186] (中空树脂颗粒19的制作)

[0187] 除了将可聚合单体改变为37.5质量份丙烯腈和62.5质量份甲基丙烯酰胺以外,以与生产例1的那些相同的方式制得树脂颗粒。还将获得的颗粒以相同的方式分级从而获得平均粒径为8 μm 的树脂颗粒19。

[0188] <生产例20>

[0189] (中空树脂颗粒20的制作)

[0190] 获得仅与生产例19中分级的那些粒径不同的平均粒径为20 μm 的颗粒作为树脂颗粒20。

[0191] <生产例21>

[0192] (中空树脂颗粒21的制作)

[0193] 获得仅与生产例19中分级的那些粒径不同的平均粒径为25 μm 的颗粒作为树脂颗粒21。

[0194] <生产例22>

[0195] (中空树脂颗粒22的制作)

[0196] 除了将可聚合单体改变为50质量份甲基丙烯腈和50质量份丙烯酰胺以外,以与生产例1的那些相同的方式制得树脂颗粒。还将获得的颗粒以相同的方式分级从而获得平均粒径为20 μm 的树脂颗粒22。

[0197] <生产例23>

[0198] (中空树脂颗粒23的制作)

[0199] 除了将胶体二氧化硅的添加量改变至4.5质量份以外,以与生产例22的那些相同的方式制得平均粒径为30 μm 的树脂颗粒23。

[0200] <生产例24>

[0201] (树脂颗粒24的制作)

[0202] 除了将可聚合单体改变为60质量份甲基丙烯酸甲酯和40质量份丙烯酰胺以外,以与生产例2的那些相同的方式制得树脂颗粒。还将获得的颗粒以相同的方式分级从而获得平均粒径为40 μm 的树脂颗粒24。

[0203] <生产例25>

[0204] (中空树脂颗粒25的制作)

[0205] 获得仅与生产例24中分级的那些粒径不同的平均粒径为50 μm 的颗粒作为树脂颗粒25。

[0206] <生产例26>

[0207] (中空树脂颗粒26的制作)

[0208] 除了将胶体二氧化硅的添加量改变至18质量份以外,以与生产例24的那些相同的方式制得树脂颗粒。还将获得的颗粒以相同的方式分级从而获得平均粒径为10 μm 的树脂颗粒26。

[0209] <生产例27>

[0210] (中空树脂颗粒27的制作)

[0211] 除了将可聚合单体改变为100质量份丙烯酰胺以外,以与生产例1的那些相同的方式制得树脂颗粒。还将获得的颗粒以相同的方式分级从而获得平均粒径为8 μm 的树脂颗粒27。

[0212] <生产例28>

[0213] (中空树脂颗粒28的制作)

[0214] 获得仅与生产例27中分级的那些粒径不同的平均粒径为20 μm 的颗粒作为树脂颗粒28。

[0215] <生产例29>

[0216] (中空树脂颗粒29的制作)

[0217] 获得仅与生产例27中分级的那些粒径不同的平均粒径为25 μm 的颗粒作为树脂颗粒29。

[0218] <生产例30>

[0219] (中空树脂颗粒30的制作)

[0220] 除了将可聚合单体改变为100质量份甲基丙烯酰胺以外,以与生产例1的那些相同的方式制得树脂颗粒。还将获得的颗粒以相同的方式分级从而获得平均粒径为20 μm 的树脂颗粒30。

[0221] <生产例31>

[0222] (中空树脂颗粒31的制作)

[0223] 获得仅与生产例30中分级的那些粒径不同的平均粒径为25 μm 的颗粒作为树脂颗粒31。

[0224] <生产例32>

[0225] (中空树脂颗粒32的制作)

[0226] 除了将可聚合单体改变为55质量份甲基丙烯酸甲酯和45质量份甲基丙烯酰胺以外,以与生产例2的那些相同的方式制得树脂颗粒。还将获得的颗粒以相同的方式分级从而获得平均粒径为30 μm 的树脂颗粒32。

[0227] <生产例33>

[0228] (中空树脂颗粒33的制作)

[0229] 获得仅与生产例32中分级的那些粒径不同的平均粒径为45 μm 的颗粒作为树脂颗粒33。

[0230] <生产例34>

[0231] (中空树脂颗粒34的制作)

[0232] 除了将可聚合单体改变为100质量份苯乙烯以外,以与生产例1的那些相同的方式制得树脂颗粒。还将获得的颗粒以相同的方式分级从而获得平均粒径为15 μm 的树脂颗粒34。

[0233] <生产例35>

[0234] (中空树脂颗粒35的制作)

[0235] 获得仅与生产例34中分级的那些粒径不同的平均粒径为10 μm 的颗粒作为树脂颗粒35。

[0236] <生产例36>

[0237] (中空树脂颗粒36的制作)

[0238] 除了将胶体二氧化硅的添加量改变至4.5质量份以外,以与生产例34的那些相同的方式制得树脂颗粒。还将获得的颗粒以相同的方式分级从而获得平均粒径为40 μm 的树脂

颗粒36。

[0239] <生产例37>

[0240] (中空树脂颗粒37的制作)

[0241] 除了将可聚合单体改变为100质量份甲基丙烯酸甲酯以外,以与生产例2的那些相同的方式制得树脂颗粒。还将获得的颗粒以相同的方式分级从而获得平均粒径为50 μm 的树脂颗粒37。

[0242] <生产例38>

[0243] (中空树脂颗粒38的制作)

[0244] 获得仅与生产例37中分级的那些粒径不同的平均粒径为40 μm 的颗粒作为树脂颗粒38。

[0245] <生产例39>

[0246] (碗形树脂颗粒39的制作)

[0247] 向250质量份离子交换水,添加12.5质量份胶体二氧化硅(固成分:20质量%)和0.8质量份的己二酸-二乙醇胺缩合产物(50%的缩合产物),从而制备pH为3.3的水性混合物。用硫酸调节pH。

[0248] 接着,制备由作为可聚合单体的90质量份甲基丙烯酸甲酯和10质量份乙二醇二甲基丙烯酸酯,25质量份作为包封物质的液体石蜡和0.8质量份2,2'-偶氮双丁腈组成的油性混合物。将该油性混合物与上述水性混合物混合,并且将这些借助于T.K.均质混合器(由Tokushu Kika Kogyo Co.,Ltd.制造)进行高速搅拌3分钟。其后,将获得的混合物供给至内部用氮气置换的聚合反应容器中,从而在200rpm的搅拌下在65℃下进行反应5小时。将获得的反应产物重复过滤和用水洗涤,接着在80℃下干燥5小时从而制得碗形树脂颗粒。将获得的碗形树脂颗粒借助于音波式分级机解碎和分级,从而获得平均粒径为22 μm 的树脂颗粒39。

[0249] <生产例40>

[0250] (碗形树脂颗粒40的制作)

[0251] 除了将聚合反应时的搅拌速度改变至300rpm以外,以与生产例39的那些相同的方式获得平均粒径为5 μm 的树脂颗粒40。

[0252] <生产例41>

[0253] (碗形树脂颗粒41的制作)

[0254] 获得仅与生产例39中分级的那些粒径不同的平均粒径为17 μm 的颗粒作为树脂颗粒41。

[0255] <生产例42>

[0256] (碗形树脂颗粒42的制作)

[0257] 除了将甲基丙烯酸甲酯的使用量改变至75质量份、乙二醇二甲基丙烯酸酯8.3质量份、液体石蜡42质量份和2,2'-偶氮双丁腈0.5质量份以外,以与生产例39的那些相同的方式获得平均粒径为11 μm 的树脂颗粒42。

[0258] <生产例43>

[0259] (碗形树脂颗粒43的制作)

[0260] 除了将聚合反应时的搅拌速度改变至200rpm以外,以与生产例42的那些相同的方

式获得平均粒径为5 μ m的树脂颗粒43。

[0261] <生产例44>

[0262] (中空树脂颗粒44的制作)

[0263] 除了将可聚合单体改变为100质量份丙烯腈以外,以与生产例2的那些相同的方式制得平均粒径为50 μ m的树脂颗粒44。

[0264] <生产例45>

[0265] (中空树脂颗粒45的制作)

[0266] 除了将可聚合单体改变为100质量份偏二氯乙烯以外,以与生产例2的那些相同的方式制得平均粒径为50 μ m的树脂颗粒。

[0267] <生产例46>

[0268] (使用丙烯腈-丁二烯橡胶制备导电性橡胶组合物1)

[0269] 向100质量份丙烯腈-丁二烯橡胶(NBR)(商品名:N230SV;购自JSR Corporation),添加以下四种组分,并且将这些借助于控温在50℃下的密闭型混合机捏合15分钟。

[0270] -炭黑(商品名:TOKA BLACK#7360SB;购自Tokai Carbon Co.,Ltd.):48质量份

[0271] -硬脂酸锌(商品名:SZ-2000;购自Sakai Chemical Industries Co.,Ltd.):1质量份

[0272] -氧化锌(商品名:Zinc White Class 2;购自Sakai Chemical Industries Co.,Ltd.):5质量份

[0273] -碳酸钙(商品名:SILVER W;购自Shiraishi Kogyo Kaisha,Ltd.):20质量份

[0274] 向该捏合产物,添加12质量份树脂颗粒1、作为硫化剂的1.2质量份硫磺和作为硫化促进剂的4.5质量份二硫化四苄基秋兰姆(tetrabenzylthiuram disulfide)(TBzTD)(商品名:PERKACIT TBzTD;购自Flexis Co.)。然后,将这些借助于保持冷却至温度25℃的双辊磨机捏合10分钟,从而制成导电性橡胶组合物1。

[0275] <生产例47>

[0276] (使用丁苯橡胶制备导电性橡胶组合物2)

[0277] 向100质量份丁苯橡胶(SBR)(商品名:SBR1500;购自JSR Corporation),添加以下六种组分,并且将这些借助于控温在80℃下的密闭型混合机捏合15分钟。

[0278] -氧化锌(与生产例中46的那种相同):5质量份

[0279] -硬脂酸锌(与生产例46中的那种相同):2质量份

[0280] -炭黑(商品名:KETJEN BLACK EC600JD;购自Lion Corporation):8质量份

[0281] -炭黑(商品名:SEAST;购自Tokai Carbon Co.,Ltd.):40质量份

[0282] -碳酸钙(与生产例46中的那种相同):15质量份

[0283] -石蜡油(商品名:PW380;购自Idemitsu Kosan Co.,Ltd.):20质量份

[0284] 向该捏合产物,添加以下材料,并且将这些借助于保持冷却至温度25℃的双辊磨机捏合10分钟,从而制成导电性橡胶组合物2。

[0285] -树脂颗粒6:20质量份

[0286] -作为硫化剂的硫磺:1质量份

[0287] -作为硫化促进剂的二硫化二苄并噻唑(DM)(商品名:NOCCELLER DM;购自Ohuchi-Shinko Chemical Industrial Co.,Ltd.):1质量份

[0288] 一硫化四甲基秋兰姆(TS)(商品名:NOCCCELLER TS;购自Ohuchi-Shinko Chemical Industrial Co.,Ltd.):1质量份

[0289] <生产例48>

[0290] (使用丁二烯橡胶制备导电性橡胶组合物3)

[0291] 除了将丙烯腈-丁二烯橡胶(NBR)改变为丁二烯橡胶(BR)“JSR BR01”(商品名;购自JSR Corporation)、炭黑的使用量改变至30质量份和12质量份树脂颗粒1改变为8质量份树脂颗粒31以外,以与生产例46中的那种相同的方式制备导电性橡胶组合物3。

[0292] <生产例49>

[0293] (使用氯丁橡胶制备导电性橡胶组合物4)

[0294] 向75质量份氯丁橡胶(商品名:SHOPRENE;购自Showa Denko K.K.),添加以下三种组分,并且将这些借助于控温在50℃下的密闭型混合机捏合15分钟。

[0295] -NBR(商品名:NIPOL 401LL;购自Nippon Zeon Co.,Ltd.):25质量份

[0296] -水滑石(商品名:DHT-4A-2;购自Kyowa Chemical Industry Co.,Ltd.):3质量份

[0297] -季铵盐(商品名:KS-555;购自Kao Corporation):5质量份

[0298] 向该捏合产物,添加3质量份树脂颗粒27、作为硫化剂的0.5质量份硫磺和作为硫化促进剂的1.4质量份亚乙基硫脲(商品名:ACCEL 22-S;购自Kawaguchi Chemical Industry Co.,Ltd.)。然后,将这些借助于保持冷却至温度20℃的双辊磨机捏合15分钟,从而制成导电性橡胶组合物4。

[0299] <生产例50>

[0300] (制作复合导电性细颗粒)

[0301] 向7,000质量份二氧化硅颗粒(平均粒径:15nm;体积电阻率: $1.8 \times 10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$),操作磨轮式碾机(edge runner mill)添加140质量份甲基氢聚硅氧烷。然后,将这些材料以线负荷588N/cm(60kg/cm)混合和搅拌30分钟。此处,以22rpm速度进行搅拌。操作磨轮式碾机,向如此的搅拌物中,经10分钟时间添加7,000质量份炭黑“#52”(商品名;购自Mitsubishi Chemical Corporation),此外将这些材料以线负荷588N/cm(60kg/cm)混合和搅拌60分钟。因此,使炭黑粘附至用甲基氢聚硅氧烷涂布的二氧化硅颗粒的表面,接着借助于干燥机在80℃下干燥60分钟,从而获得复合导电性细颗粒1。此处,以22rpm速度进行搅拌。复合导电性细颗粒1的平均粒径为15nm和体积电阻率为 $1.1 \times 10^2 \Omega \cdot \text{cm}$ 。

[0302] <生产例51>

[0303] (制作表面处理的氧化钛颗粒)

[0304] 将1,000质量份针状金红石型氧化钛颗粒(平均粒径:15nm;长度/宽度=3:1;体积电阻率: $2.3 \times 10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$)与作为表面处理剂的110质量份异丁基三甲氧基硅烷和作为溶剂的3,000质量份甲苯配混从而制备浆料。将该浆料借助于搅拌机混合30分钟,其后供给至有效内部容积为用平均粒径0.8mm的玻璃珠填充80%的高粘度磨机(Visco mill),从而在 $35 \pm 5^\circ\text{C}$ 温度下进行湿式解碎处理。将由此通过湿式解碎处理获得的浆料通过使用捏合机在减压下蒸馏(浴温度:110℃;产物温度:30℃至60℃;减压度:约100托)从而除去甲苯,接着在120℃下焙烧表面处理剂2小时。将通过焙烧处理的颗粒冷却至室温,其后将其借助于销棒粉碎机(pin mill)粉碎,从而获得表面处理的氧化钛颗粒1。

[0305] <生产例52>

[0306] (制备导电性树脂涂布液1)

[0307] 向己内酯改性的丙烯酸类多元醇溶液PLACCEL DC2016(商品名;购自Daicel Chemical Industries,Ltd.),添加甲基异丁基酮从而调节前者固成分至10质量%。向1,000质量份获得的溶液(100质量份丙烯酸类多元醇固成分),添加以下四种组分从而制备混合液。

[0308] -复合导电性细颗粒(生产例50中制得):45质量份

[0309] -表面处理的氧化钛颗粒(生产例51中制得):20质量份

[0310] -改性二甲基硅油(*1):0.08质量份

[0311] -封端异氰酸酯混合物(*2):80.14质量份

[0312] 此处,封端异氰酸酯混合物的量以异氰酸酯的量计由“NCO/OH=1.0”给出。

[0313] (*1):改性二甲基硅油“SH28PA”(商品名:购自Dow Corning Toray Silicone Co.,Ltd.)。

[0314] (*2):7:3的各自用丁酮封端的六亚甲基二异氰酸酯(HDI)和异佛尔酮二异氰酸酯(IPDI)的混合物。

[0315] 将200质量份上述混合溶液与作为分散介质的平均粒径0.8mm的200质量份玻璃珠一起投入450ml内部容积的玻璃瓶中,接着通过使用油漆搅拌器分散机分散24小时,然后将玻璃珠除去,从而制成导电性树脂涂布液1。

[0316] <生产例53>

[0317] (制备导电性树脂涂布液2)

[0318] 除了将复合导电性细颗粒改变为炭黑(商品名:#52;购自Mitsubishi Chemical Corporation)以外,以与生产例52中的那种相同的方式制备导电性树脂涂布液2。

[0319] <生产例54>

[0320] (制备导电性树脂涂布液3)

[0321] 将硅树脂(商品名:SR2360;购自Dow Corning Toray Silicone Co.,Ltd.)溶解在甲乙酮中以致固成分为10质量%。然后,向100质量份固成分的硅树脂,添加30质量份炭黑(商品名:#52;购自Mitsubishi Chemical Corporation)从而制备混合液。重复生产例52的随后步骤从而制成导电性树脂涂布液3。

[0322] <生产例55>

[0323] (制备导电性树脂涂布液4)

[0324] 除了通过将甲乙酮添加至聚氨酯树脂“DF-407”(商品名;购自DIC Corporation)以致固成分为8质量%来制备混合溶液以外,以与生产例54中的那种相同的方式制备导电性树脂涂布液4。

[0325] <生产例56>

[0326] (制备导电性树脂涂布液5)

[0327] 除了通过将乙醇添加至聚乙烯醇缩丁醛树脂“S-LEC B”(商品名;购自Sekisui Chemical Co.,Ltd.)以致固成分为10质量%来制备混合溶液以外,以与生产例54中的那种相同的方式制备导电性树脂涂布液5。

[0328] <生产例57至59>

[0329] (制备导电性树脂涂布液6至8)

[0330] 除了将炭黑改变为炭黑“MA100”(商品名;购自Mitsubishi Chemical Corporation)以外,分别以与生产例53、56和55中的那些相同的方式制备导电性树脂涂布液6、7和8。

[0331] <生产例60>

[0332] (制备导电性树脂涂布液9)

[0333] 除了制备己内酯改性的丙烯酸多元醇溶液以致固成分为17质量%以外,以与生产例52中的那种相同的方式制备混合溶液。进行分散24小时后,添加5质量份树脂颗粒1。其后,进行分散5分钟,然后将玻璃珠除去,从而制成导电性树脂涂布液9。

[0334] <生产例61>

[0335] (制备导电性树脂涂布液10)

[0336] 除了将树脂颗粒1改变为树脂颗粒18以外,以与生产例60中的那种相同的方式制备导电性树脂涂布液10。

[0337] <生产例62>

[0338] (制备导电性树脂涂布液11)

[0339] 以与生产例54中的那种相同的方式制备混合溶液。进行分散28小时后,添加10质量份树脂颗粒27。其后,进行分散5分钟,然后将玻璃珠除去,从而制成导电性树脂涂布液11。

[0340] <生产例63>

[0341] (制备导电性树脂涂布液12)

[0342] 除了将树脂颗粒27改变为树脂颗粒13以外,以与生产例62中的那种相同的方式制备导电性树脂涂布液12。

[0343] <生产例64>

[0344] (制备导电性树脂涂布液13)

[0345] 除了将树脂颗粒1改变为树脂颗粒39,其量改变至20质量份以外,以与生产例61中的那种相同的方式制备导电性树脂涂布液13。

[0346] <生产例65>

[0347] (制备导电性树脂涂布液14)

[0348] 除了将树脂颗粒39改变为树脂颗粒40以外,以与生产例64中的那种相同的方式制备导电性树脂涂布液14。

[0349] <生产例66>

[0350] (制备导电性树脂涂布液15)

[0351] 除了将树脂颗粒27改变为树脂颗粒41,其量改变至20质量份以外,以与生产例62中的那种相同的方式制备导电性树脂涂布液15。

[0352] <生产例67>

[0353] (制备导电性树脂涂布液16)

[0354] 以与生产例55中的那种相同的方式制备混合溶液。进行分散24小时后,添加20质量份树脂颗粒42。其后,进行分散5分钟,然后将玻璃珠除去,从而制成导电性树脂涂布液16。

[0355] <生产例68>

[0356] (制备导电性树脂涂布液17)

[0357] 以与生产例56中的那种相同的方式制备混合溶液。进行分散24小时后,添加20质量份树脂颗粒43。其后,进行分散5分钟,然后将玻璃珠除去,从而制成导电性树脂涂布液17。

[0358] <生产例69>

[0359] (制备导电性橡胶组合物5)

[0360] 向100质量份表氯醇橡胶(E0-EP-AGC三元共聚物;E0/EP/AGC=73mol%/23mol%/4mol%),添加以下七种组分,并且将获得的混合物借助于控温在50℃下的密闭型混合机捏合10分钟,从而获得未硫化橡胶组合物。

[0361] -碳酸钙:60质量份

[0362] -脂族聚酯型增塑剂:5质量份

[0363] -硬脂酸锌:1质量份

[0364] -2-巯基苯并咪唑(MB)(防老化剂):0.5质量份

[0365] -氧化锌:5质量份

[0366] -季铵盐“ADEKACIZER LV70”(商品名;购自Adeka Corporation):2质量份

[0367] -炭黑“THERMAX FLOFORM N990”(商品名;购自Thermax Ltd.Canada;平均粒径:270nm):5质量份

[0368] 接着,向178.5质量份上述未硫化橡胶组合物,添加作为硫化剂的1.2质量份硫磺,以及作为硫化促进剂的1质量份二硫化二苯并噻唑(DM)和1质量份一硫化四甲基秋兰姆(TS)。然后,将这些借助于保持冷却至20℃的双辊磨机捏合10分钟,从而获得导电性橡胶组合物5。

[0369] <实施例1>

[0370] 如图1B中所示,实施例1涉及具有导电性基体和其上依次设置的第一导电性树脂层和第二导电性树脂层的充电辊。

[0371] (导电性基体)

[0372] 将直径6mm和长度252.5mm的不锈钢制的、并且用掺有10质量%炭黑的热固性粘合剂涂布的基体用作导电性基体。

[0373] (第一导电性树脂层的形成)

[0374] 使用如图7中所示具有十字头的挤出设备,导电性基体围绕其轴,同轴地覆盖有生产例46中制备的导电性橡胶组合物1。将导电性橡胶组合物控制为厚度1.75mm,从而形成弹性材料层。图7中,附图标记36表示导电性基体;37,供给辊;38,挤出机;40,十字头;41,挤出时形成的辊。将挤出时形成的辊借助于热风炉在160℃下加热1小时,其后将弹性材料层的端部除去以使其长度为224.2mm。此外将其二次在160℃下加热1小时,从而生产具有层厚度3.5mm的预覆盖层的辊作为第一导电性树脂层。在获得辊的外周表面上借助于横向进给切削系统的圆筒研磨机研磨。作为其砂磨轮,使用玻璃化(vitrified)研磨轮,研磨粒为粒度为100筛目的绿色碳化硅(GC)颗粒。将辊设定为转数350rpm,砂磨轮设定为转数2,050rpm。将辊的旋转方向和砂磨轮的旋转方向沿着相同方向设定(从动方向)。切割速度设定为20mm/分钟,清磨时间(切割0mm时的时间)设定为0秒以进行研磨,从而生产具有第一导电性树脂层的弹性辊1。将树脂层控制为厚度3mm。此处,辊的冠状水平(中央部的外径和距离中

央部90mm位置处的外径之差)为120 μ m。

[0375] (第二导电性树脂层的形成)

[0376] 通过一次浸渍而在该弹性辊1上涂布有导电性树脂涂布液1。此处,作为浸渍条件,浸渍时间设定为9秒,从导电性树脂涂布液的拉起速度(rate of draw-up)设定为初期速度20mm/秒和最终速度2mm/秒。使从初期速度至最终速度的速度变化相对于时间为线性。将从导电性树脂涂布液拉起的弹性辊1在常温下风干30分钟,其后借助于热风循环干燥机在80℃温度下1小时、此外在160℃温度下1小时来干燥,从而获得充电辊1。

[0377] 根据以下1至6项评价由此获得的充电辊1。

[0378] (1. 充电构件的电阻值)

[0379] 图5示出测量充电辊的电阻值的仪器。借助于保持负荷施加至导电性基体1两端部的支架33和33,将充电辊与具有与电子照相感光构件相同曲率半径的圆筒金属32以前者与后者平行的方式接触。在该状态下,借助于马达(未示出)使圆筒金属32旋转,同时充电辊从动旋转,从稳定化电源34向其施加-200V直流电压。用电流计35测量在该点时流动至充电辊的电流,并且计算充电辊的电阻值。在各端部将负荷设定为4.9N。金属制筒体的直径为30mm,并且将其设定为以45mm/秒圆周速度旋转。

[0380] (2. 充电构件表面粗糙度Rzjis和表面平均凹凸间隔R Sm的测量)

[0381] 将这些用表面轮廓分析仪(商品名:SE-3500;由Kosaka Laboratory Ltd.制造)并且根据日本工业标准(JIS)B 0601-1994测量。Rzjis为通过在充电辊表面随机选取的6个点测量而求得值的平均值。此外,Sm为通过求得在充电辊表面上随机选取的6个点的十点测量值的平均值,然后求得6个点的平均值而求得的值。测量这些时,截止值设定为8mm,标准长度0.8mm。

[0382] (3. 碗形树脂颗粒的形状测量)

[0383] 将导电性树脂层在整个500 μ m长度上以20nm间隔的任意点通过使用聚焦离子束加工观察仪器(商品名:FB-2000C;由Hitachi Ltd.制造)切断,拍摄其截面图像。然后,将其中拍摄具有类似碗形的树脂颗粒的图像组合,从而计算该碗形树脂颗粒的立体图像。由立体图像,计算如图3中所示的最大直径58和图4A至4E中所示的开口最小直径74。还从上述立体图像计算在碗形树脂颗粒任意五点处的外径和内径之差。对视野内存在的约10个树脂颗粒进行此操作。然后,在沿充电构件长度方向的10个点处进行类似测量,计算对合计100个树脂颗粒求得的测量值的平均值。

[0384] (4. 充电构件表面上的凸部顶点和凹部底部之间高度差的测量)

[0385] 在激光显微镜(商品名:LXM5 PASCAL;由Carl Zeiss, Inc.制造)上在0.5mm长度和0.5mm宽度的视野内观察充电构件表面。在视野内的X-Y平面上激光扫描,从而获得二维图像数据,此外其焦点沿Z方向移动,在重复上述扫描的情况下,从而获得三维图像数据。结果,可确认表面具有源自碗形树脂颗粒开口的凹部和源自碗形树脂颗粒开口边缘的凸部。此外,计算凸部54顶点55和凹部底部56之间的高度差。对视野内存在的约两个碗形树脂颗粒进行此操作。然后,沿充电构件长度方向的50个点进行类似测量,计算对合计100个树脂颗粒求得的测量值的平均值。

[0386] (5. 耐久评价1)

[0387] 使用如图6中所示设置的作为电子照相设备的由Hewlett-Packard Co.制造的单

色激光束打印机 (LASER JET P4515n, 商品名), 从外部将电压施加至其充电构件。施加的电压为作为交流电压的频率 (f) 为 2,930Hz 的峰间电压 (V_{pp}) 为 1,800V、和直流电压 (V_{dc}) 为 -600V。以 600dpi 分辨率再现图像。此处, 上述打印机用处理盒用作处理盒。将安装的充电辊从该处理盒拆卸, 取而代之将生产的充电辊 1 设置其中。此外, 将充电辊 1 与电子照相感光构件以各端部 4.9N、即在两端部合计 9.8N 的前者负载弹簧的按压力下压接。将充电辊 1 设置在上述处理盒中, 并且使该处理盒本身分别适应 15℃/10%RH 环境 (环境 1)、温度 23℃/湿度 50%RH 环境 (环境 2) 和温度 32.5℃/湿度 80%RH 环境 (环境 3) 的三种环境 24 小时。其后, 在各环境下进行耐久评价。

[0388] 具体而言, 间断地输出两张沿着与电子照相感光构件旋转方向垂直的方向的 2 点宽度和 176 点间隔的横线图像的图像 (以每隔两张停止打印机的转动 3 秒的方式运行) 以进行试验。运行过程中 (完成 18,000 张运行时、完成 24,000 张运行时、完成 30,000 张运行时和完成 36,000 张运行时), 输出半色调图像 (沿着与电子照相感光构件旋转方向垂直的方向以 1 点宽度和 2 点间隔的横线划出的图像) 以进行评价。此处, 通过目视观察半色调图像以检查是否看见任何点状、横线状或纵线状图像缺陷进行评价, 从而根据以下标准进行评价。

[0389] 等级 1: 未看到任何点状、横线状和纵线状图像缺陷。

[0390] 等级 2: 稍微看到点状、横线状或纵线状图像缺陷。

[0391] 等级 3: 看到相应于充电辊的旋转间距 (rotational pitch) 发生的点状和横线状图像缺陷。还看到在某部分发生纵线状图像缺陷。

[0392] 等级 4: 明显地看到点状、横线状和纵线状图像缺陷。

[0393] (6. 耐久评价 2)

[0394] 使用如图 6 中所示设置的作为电子照相设备的、由 Hewlett-Packard Co. 制造的单色激光束打印机 (LASER JET P4014n, 商品名), 并且从外部将电压施加至其充电构件。一次充电设定为 -1,100V 直流电压的输出, 以 600dpi 分辨率再现图像。将上述打印机用处理盒用作处理盒。除了评价在运行过程中 (完成 6,000 张运行时、完成 9,000 张运行时、完成 12,000 张运行时和完成 15,000 张运行时) 再现的图像以外, 以与耐久评价 1 中那些相同的方式评价图像。该实施例的充电构件中, 未发生任何点状、横线状和纵线状图像缺陷, 从而获得良好图像。

[0395] (评价结果)

[0396] 充电辊 1 的电阻值为 $6.7 \times 10^5 \Omega$ 。此外, 充电辊 1 的 R_{zjis} 为 30μm 和 S_m 为 80μm。这些结果示于表 1-1 中。

[0397] 充电辊 1 表面的碗形树脂颗粒的最大直径为 50μm, 开口部的最小直径为 32μm, 外径和内径之间的差为 0.5μm。在充电辊 1 表面上形成源自碗形树脂颗粒开口的凹部和源自碗形树脂颗粒开口边缘的凸部。然后, 碗形树脂颗粒的凸部顶点和凹部底部之间的高度差为 35μm。这些结果示于表 2-1 中。充电辊 1 的耐久评价 1 和耐久评价 2 的结果也示于表 3-1 中。

[0398] <实施例 2>

[0399] 除了将树脂颗粒 1 改变为树脂颗粒 2 以外, 以与生产例 46 中的那种相同的方式制备导电性橡胶组合物 6。除了使用导电性橡胶组合物 6 替代导电性橡胶组合物 1, 此外在形成第二导电性树脂层时, 使用导电性树脂涂布液 2 替代导电性树脂涂布液 1 以外, 以与实施例 1 中的那种相同的方式生产充电辊 2。

[0400] <实施例3至9>

[0401] 除了如表1-1中所示改变树脂颗粒的类型和添加量以外,以与实施例2中相同的方式生产充电辊3至9。

[0402] <实施例10>

[0403] 除了将导电性橡胶组合物改变为生产例47中制备的导电性橡胶组合物2,在此情况下将切割速度改变为30mm/分钟以外,以与实施例2中的那种相同的方式生产弹性辊10。除了上述以外,以与实施例2中的那种相同的方式生产充电辊10。

[0404] <实施例11>

[0405] 除了将树脂颗粒1改变为树脂颗粒8和清磨时间改变为1秒以外,以与实施例2中的那种相同的方式生产充电辊11。

[0406] <实施例12>

[0407] 除了将树脂颗粒6改变为树脂颗粒8,其量改变至12质量份,清磨时间改变为1秒以外,以与实施例10中的那种相同的方式生产弹性辊12。其后,除了在形成第二导电性树脂层时,替换使用导电性树脂涂布液3和用其涂布的辊不在160℃温度下干燥1小时以外,以与实施例10中的那种相同的方式生产充电辊12。

[0408] <实施例13>

[0409] 除了将树脂颗粒8改变为树脂颗粒9和将切割速度改变为10mm/分钟以外,以与实施例12中的那种相同的方式生产充电辊13。

[0410] <实施例14>

[0411] 除了将树脂颗粒9改变为树脂颗粒10和在形成第二导电性树脂层时,替换使用导电性树脂涂布液4和用其涂布的辊不在160℃温度下干燥1小时以外,以与实施例13中的那种相同的方式生产充电辊14。

[0412] <实施例15>

[0413] 除了将树脂颗粒10改变为树脂颗粒11,其量改变至15质量份以外,以与实施例14中的那种相同的方式生产充电辊15。

[0414] <实施例16>

[0415] 除了将树脂颗粒1改变为树脂颗粒12,其量改变至8质量份以外,以与实施例1中的那种相同的方式生产充电辊16。

[0416] <实施例17至21>

[0417] 除了如表1-1中所示各添加改变量的树脂颗粒12以外,以与实施例16中相同的方式生产充电辊17至21。

[0418] <实施例22>

[0419] 除了将树脂颗粒1改变为树脂颗粒13,其量改变至10质量份,将切割速度改变为10mm/分钟和清磨时间改变为2秒以外,以与实施例2中的那种相同的方式生产充电辊22。

[0420] <实施例23>

[0421] 除了将树脂颗粒9改变为树脂颗粒14,其量改变至15质量份,将切割速度改变为30mm/分钟和清磨时间改变为2秒以外,以与实施例13中的那种相同的方式生产充电辊23。

[0422] <实施例24>

[0423] 除了将树脂颗粒14改变为树脂颗粒13,其量改变至10质量份,将切割速度改变为

10mm/分钟以外,以与实施例23中的那种相同的方式生产弹性辊24。其后,除了在形成第二导电性树脂层时,替换使用导电性树脂涂布液5以外,以与实施例23中的那种相同的方式生产充电辊24。

[0424] <实施例25>

[0425] 除了将树脂颗粒13改变为树脂颗粒15,其量改变至10质量份,清磨时间改变为1秒以外,以与实施例24中的那种相同的方式生产充电辊25。

[0426] <实施例26>

[0427] 除了树脂颗粒的添加量改变至5质量份,将切割速度改变为10mm/分钟和清磨时间改变为3秒以外,以与实施例7中的那种相同的方式生产弹性辊26。其后,除了在形成第二导电性树脂层时,替换使用导电性树脂涂布液4和用其涂布的辊不在160℃温度下干燥1小时以外,以与实施例7中的那种相同的方式生产充电辊26。

[0428] <实施例27>

[0429] 除了将树脂颗粒8改变为树脂颗粒6,其量改变至10质量份,将切割速度改变为20mm/分钟和清磨时间改变为0秒以外,以与实施例12中的那种相同的方式生产充电辊27。

[0430] <实施例28>

[0431] 除了将树脂颗粒6改变为树脂颗粒1,其量改变至8质量份,将切割速度改变为10mm/分钟和清磨时间改变为1秒以外,以与实施例10中的那种相同的方式生产充电辊28。

[0432] <实施例29>

[0433] 除了将树脂颗粒6改变为树脂颗粒16,其量改变至12质量份,将切割速度改变为20mm/分钟以外,以与实施例10中的那种相同的方式生产充电辊29。

[0434] <实施例30>

[0435] 除了将树脂颗粒6改变为树脂颗粒16,其量改变至9质量份,清磨时间改变为1秒以外,以与实施例26中的那种相同的方式生产充电辊30。

[0436] <实施例31>

[0437] 除了将树脂颗粒16改变为树脂颗粒17,其量改变至12质量份以外,以与实施例30中的那种相同的方式生产弹性辊31。除了在形成第二导电性树脂层时,替换使用导电性树脂涂布液3和用其涂布的辊不在160℃温度下干燥1小时以外,以与实施例30中的那种相同的方式生产充电辊31。

[0438] <实施例32>

[0439] 除了将树脂颗粒10改变为树脂颗粒18,其量改变至9质量份,清磨时间改变为2秒以外,以与实施例14中的那种相同的方式生产充电辊32。

[0440] <实施例33>

[0441] 除了将树脂颗粒13改变为树脂颗粒27,其量改变至15质量份以外,以与实施例24中的那种相同的方式生产充电辊33。

[0442] <实施例34>

[0443] 除了将树脂颗粒2改变为树脂颗粒28,其量改变至9质量份,将切割速度改变为5mm/分钟和清磨时间改变为2秒以外,以与实施例2中的那种相同的方式生产充电辊34。

[0444] <实施例35>

[0445] 除了将树脂颗粒6改变为树脂颗粒29,其量改变至20质量份,将切割速度改变为

20mm/分钟和清磨时间改变为0秒以外,以与实施例26中的那种相同的方式生产充电辊35。

[0446] <实施例36>

[0447] 除了将树脂颗粒27改变为树脂颗粒30,其量改变至8质量份,将切割速度改变为5mm/分钟和清磨时间改变为3秒以外,以与实施例33中的那种相同的方式生产充电辊36。

[0448] <实施例37>

[0449] 除了将导电性橡胶组合物改变为生产例48中制备的导电性橡胶组合物3以外,以与实施例2中的那种相同的方式生产弹性辊37。在此情况下,将切割速度改变为10mm/分钟和清磨时间改变为2秒。除了在形成第二导电性树脂层时,替换使用导电性树脂涂布液6和用其涂布的辊不在160℃温度下干燥1小时以外,以与实施例2中的那种相同的方式生产充电辊37。

[0450] <实施例38>

[0451] 除了将树脂颗粒2改变为树脂颗粒32,其量改变至20质量份以外,以与实施例2中的那种相同的方式生产弹性辊38。除了在形成第二导电性树脂层时,替换使用导电性树脂涂布液6和用其涂布的辊不在160℃温度下干燥1小时以外,以与实施例2中的那种相同的方式生产充电辊38。

[0452] <实施例39>

[0453] 除了将树脂颗粒31改变为树脂颗粒33,其量改变至20质量份,将切割速度改变为30mm/分钟和清磨时间改变为0秒,此外在形成第二导电性树脂层时,替换使用导电性树脂涂布液4和用其涂布的辊不在160℃温度下干燥1小时以外,以与实施例37中的那种相同的方式生产充电辊39。

[0454] <实施例40>

[0455] 除了将树脂颗粒30改变为树脂颗粒34,在形成第二导电性树脂层时,替换使用导电性树脂涂布液4以外,以与实施例36中的那种相同的方式生产充电辊40。

[0456] <实施例41>

[0457] 除了实施例39中,将树脂颗粒33改变为树脂颗粒35,其量改变至5质量份,将切割速度改变为5mm/分钟和清磨时间改变为3秒和此外在形成第二导电性树脂层时,替换使用导电性树脂涂布液7以外,以与实施例39中的那种相同的方式生产充电辊41。

[0458] <实施例42>

[0459] 除了实施例37中,将树脂颗粒31改变为树脂颗粒36,其量改变至15质量份和将切割速度改变为20mm/分钟,此外在形成第二导电性树脂层时,替换使用导电性树脂涂布液8以外,以与实施例37中的那种相同的方式生产充电辊42。

[0460] <实施例43>

[0461] 除了将树脂颗粒5改变为树脂颗粒37,在形成第二导电性树脂层时,替换使用导电性树脂涂布液8和用其涂布的辊不在160℃温度下干燥1小时以外,以与实施例6中的那种相同的方式生产充电辊43。

[0462] <实施例44>

[0463] 除了将树脂颗粒36改变为树脂颗粒38,其量改变至10质量份,清磨时间改变为0秒,在形成第二导电性树脂层时,替换使用导电性树脂涂布液5以外,以与实施例42中的那种相同的方式生产充电辊44。

[0464] <实施例45>

[0465] 实施例45涉及如图1D中所示的具有导电性基体和其上依次设置导电性弹性层、第一导电性树脂层和第二导电性树脂层的充电辊。

[0466] (导电性弹性层和第一导电性树脂层的形成)

[0467] 除了使用通过从导电性橡胶组合物1除去树脂颗粒1获得的导电性橡胶组合物以外,以与实施例1中生产具有第一导电性树脂层的辊的方式相同的方式生产具有导电性弹性层的辊45。当将导电性基体用导电性橡胶组合物覆盖时,控制导电性橡胶组合物厚度为3.25mm。

[0468] 接着,使用导电性树脂涂布液9,通过浸渍一次用其涂布由此生产的具有导电性弹性层的辊45。将其在常温下风干30分钟以上,其后借助于热风循环干燥机在80℃温度下1小时、此外在160℃温度下1小时干燥。此处,浸涂条件与实施例1中的条件相同。使用导电性树脂涂布液9形成的导电性树脂层的层厚度为10μm。

[0469] 随后,将获得的辊通过带研磨研磨。作为研磨装置,使用膜系统超级抛光装置SUPER FINISHER SP100型(由Matsuda Seiki Co.制造)。作为研磨带,使用抛光膜(Lapping Film)(购自Sumitomo 3M Limited;研磨粒:氧化铝;平均粒径:12μm,#1200)。将研磨带的辊纵向移动速度设定为200mm/分钟;辊的转数,500rpm;研磨带按压力,0.2MPa压力;研磨带进给速度,40mm/分钟;振动速度,500个周期/分钟。研磨带和辊沿相对方向(反方向)旋转。因此,生产具有导电性弹性层和第一导电性树脂层的弹性辊45。

[0470] (第二导电性树脂层的形成)

[0471] 以与实施例1中相同的方式形成第二导电性树脂层从而生产充电辊45。

[0472] <实施例46>

[0473] 除了将导电性树脂涂布液9改变为导电性树脂涂布液10以外,以与实施例45中的那种相同的方式生产充电辊46。此处,使用导电性树脂涂布液10形成的导电性树脂层的层厚度为11μm。

[0474] <实施例47>

[0475] 除了不添加树脂颗粒以外,以与实施例10中的那种相同的方式生产具有导电性弹性层的弹性辊47。其生产方式与实施例45中的那种相同。

[0476] 随后,除了将导电性树脂涂布液9改变为导电性树脂涂布液11以外,以与实施例45中的那种相同的方式生产弹性辊47。此处,使用导电性树脂涂布液11形成的导电性树脂层的层厚度为12μm。其后,以与实施例2中相同的方式形成第二导电性树脂层从而生产充电辊47。

[0477] <实施例48>

[0478] 除了将导电性树脂涂布液11改变为导电性树脂涂布液12以外,以与实施例47中的那种相同方式生产弹性辊48。此处,使用导电性树脂涂布液12形成的导电性树脂层的层厚度为12μm。其后,除了将导电性树脂涂布液2改变为导电性树脂涂布液4以外,以与实施例47中相同的方式形成第二导电性树脂层,从而生产充电辊48。

[0479] <实施例49>

[0480] (导电性弹性层的形成)

[0481] 除了将导电性橡胶组合物改变为生产例69中制备的导电性橡胶组合物5以外,以

与实施例45中的那种相同的方式生产具有导电性弹性层的弹性辊49。

[0482] (导电性树脂层的形成)

[0483] 将该弹性辊49用导电性树脂涂布液13通过浸渍一次涂布。将其在常温下风干1分钟,其后借助于热风循环干燥机在40℃温度下30分钟,然后在80℃温度下30分钟,此外在150℃温度下1小时干燥,从而生产导电性弹性层上具有导电性树脂层的充电辊49。此处,浸涂条件与实施例45中的条件相同。

[0484] <实施例50>

[0485] 除了将导电性树脂涂布液13改变为导电性树脂涂布液14以外,以与实施例49中的那种相同的方式生产充电辊50。

[0486] <实施例51>

[0487] 以与实施例45中的那种相同的方式生产具有导电性弹性层的辊51。然后,除了将导电性树脂涂布液13改变为导电性树脂涂布液15和用其涂布的辊不在150℃温度下1小时干燥以外,以与实施例50中那种相同的方式生产充电辊51。

[0488] <实施例52>

[0489] 除了将导电性树脂涂布液15改变为导电性树脂涂布液16以外,以与实施例51中的那种相同的方式生产充电辊52。

[0490] <实施例53>

[0491] 以与实施例47中的那种相同的方式生产具有导电性弹性层的弹性辊53。随后,除了将导电性树脂涂布液16改变为导电性树脂涂布液17以外,然后以与实施例52中那种相同的方式生产充电辊53。

[0492] <比较例1>

[0493] 除了将导电性橡胶组合物改变为生产例49中制备的导电性橡胶组合物4以外,以与实施例44中的那种相同的方式生产弹性辊54。在此情况下,将切割速度改变为以下条件:在研磨轮与未研磨的辊接触后直至将辊成形为直径12mm的辊,从10mm/分钟逐步改变至0.1mm/分钟,清磨时间改变为10秒。该比较例中,将该弹性辊54原样作为充电辊54使用。充电辊54在辊表面上不具有任何凸部。

[0494] <比较例2>

[0495] 除了将树脂颗粒27改变为树脂颗粒44,其量改变至5质量份以外,以与比较例1中的那种相同的方式生产弹性辊55。然后,以与实施例43中相同的方式形成第二导电性树脂层,从而获得充电辊55。充电辊55在辊表面上不具有任何凸部。

[0496] <比较例3>

[0497] 除了树脂颗粒44的添加量改变为10质量份以外,以与比较例2中那种相同的方式生产充电辊56。充电辊56在辊表面上不具有任何凸部。

[0498] <比较例4>

[0499] 除了将树脂颗粒5改变为树脂颗粒45,其量改变至3质量份和在与比较例3中那种相同的条件下进行研磨以外,以与实施例25中的那种相同的方式生产充电辊57。充电辊57在辊表面上不具有任何凸部。

[0500] <比较例5>

[0501] 除了不添加树脂颗粒2和添加作为发泡剂的15质量份ADCA(偶氮二甲酰胺)以外,

以与实施例2中的那种相同的方式生产充电辊58。

[0502] <比较例6>

[0503] 除了不添加发泡剂以外,以与比较例5中那种相同的方式生产充电辊59。当导电性基体用导电性橡胶组合物覆盖时,控制导电性橡胶组合物的厚度为3.25mm。

[0504] <比较例7>

[0505] 将实施例44中生产的弹性辊44用作充电辊60。

[0506] <比较例8>

[0507] 除了不添加树脂颗粒以外,以与实施例44中的那种相同的方式生产充电辊61。当导电性基体用导电性橡胶组合物覆盖时,控制导电性橡胶组合物的厚度为3.25mm。

[0508] (比较例9)

[0509] 除了树脂颗粒43改变为球状聚甲基丙烯酸甲酯树脂颗粒(平均粒径:20 μ m)以外,以与实施例53中的那种相同的方式生产充电辊62。

[0510] 关于根据实施例2至53和比较例1至9的充电辊2至62,以与实施例1中那些相同的方式各自进行测量和评价。结果示于表1-1至1-3、表2-1与2-2和表3-1与3-2中。

[0511] 表1-1

[0512]

实施例	充电辊编号	树脂颗粒		导电性树脂涂布液	辊电阻(Ω)	表面粗糙度	
		类型	量 (质量份)			Rz (μm)	Sm (μm)
1	1	1	12	1	6.7×10^5	30	80
2	2	2	12	2	5.4×10^5	50	100
3	3	1	10	2	6.4×10^5	35	100
4	4	3	15	2	6.6×10^5	61	100
5	5	4	8	2	5.3×10^5	21	100
6	6	5	5	2	5.8×10^5	12	100
7	7	6	10	2	7.6×10^5	48	120
8	8	7	20	2	2.0×10^6	18	60
9	9	5	10	2	8.9×10^5	16	50
10	10	6	20	2	3.0×10^6	46	55
11	11	8	12	2	5.5×10^5	25	120
12	12	8	12	3	1.2×10^5	35	90
13	13	9	20	3	1.7×10^5	13	45
14	14	10	20	4	4.3×10^5	25	65
15	15	11	15	4	4.1×10^5	60	197
16	16	12	8	1	5.4×10^5	32	150
17	17	12	5	1	7.8×10^5	30	170
18	18	12	12	1	8.9×10^5	30	130
19	19	12	15	1	9.0×10^5	30	100
20	20	12	18	1	8.2×10^5	30	60
21	21	12	20	1	9.5×10^5	30	30
22	22	13	10	2	4.7×10^5	20	80
23	23	14	15	3	2.1×10^5	41	60
24	24	13	10	5	1.2×10^6	15	110
25	25	15	10	5	1.8×10^6	43	120
26	26	6	5	4	3.2×10^5	48	195
27	27	6	10	3	3.2×10^5	45	140
28	28	1	8	2	5.4×10^5	28	120
29	29	16	12	2	4.9×10^5	45	100
30	30	16	9	4	4.3×10^5	48	160

[0513] 表1-2

[0514]

实施例	充电辊 编号	树脂颗粒		导电性树脂 涂布液	辊电阻 (Ω)	表面 粗糙度	
		类型	量 (质量份)			Rz (μm)	Sm (μm)
31	31	17	12	3	2.2×10^5	50	150
32	32	18	9	4	2.1×10^5	34	170
33	33	27	15	5	1.5×10^6	8	45
34	34	28	9	2	4.3×10^5	23	136
35	35	29	20	4	5.2×10^5	30	45
36	36	30	8	5	1.6×10^6	20	160
37	37	31	8	6	4.3×10^6	35	139
38	38	32	20	6	3.2×10^6	35	65
39	39	33	15	4	2.1×10^5	55	60
40	40	34	8	4	3.4×10^5	15	148
41	41	35	5	7	3.2×10^6	10	150
42	42	36	15	8	6.7×10^6	48	72
43	43	37	5	8	8.4×10^6	56	120
44	44	38	10	5	2.1×10^6	55	90
45	45	1	5	9	2.1×10^6	33	90
46	46	18	5	10	1.8×10^6	38	130
47	47	27	10	11	3.7×10^6	8	45
48	48	13	10	12	3.6×10^6	25	80
49	49	39	20	13	1.3×10^5	20	80
50	50	40	20	14	1.7×10^5	5.3	30
51	51	41	20	15	1.9×10^5	15.6	50
52	52	42	20	16	1.5×10^5	10	70
53	53	43	20	17	1.4×10^5	5.3	100

[0515] 表1-3

[0516]

比较例	充电辊编 号	树脂颗粒		导电性树脂 涂布液	辊电阻 (Ω)	表面 粗糙度	
		类型	量 (质量份)			Rz (μm)	Sm (μm)
1	54	27	3	-	8.7×10^5	55.3	180
2	55	44	5	8	5.3×10^6	53	170
3	56	44	10	8	4.3×10^6	60	130
4	57	45	3	5	2.1×10^6	62	170
5	58	-	-	2	2.3×10^4	100	210
6	59	-	-	2	3.2×10^4	5	194
7	60	38	5	-	9.9×10^4	58	93
8	61	-	-	5	1.8×10^4	8	180
9	62	PMMA	20	-	1.3×10^5	20	50

[0517] 表2-1

[0518]

实 施 例	高度差 (μm)	最大 直径 (μm)	开口部的最 小直径 (μm)	外径与内径 之差 (μm)	(最大直 径)/(高度 差)	(最大直径)/(开口部的 最小直径)
1	35	50	32	0.5	1.43	1.56
2	50	100	60	0.8	2.00	1.67
3	38	50	28	0.3	1.32	1.79
4	75	120	100	1.2	1.60	1.20
5	27	35	15	0.5	1.30	2.33
6	20	17	13	0.1	0.85	1.31
7	49	89	65	0.3	1.82	1.37
8	20	30	14	0.8	1.50	2.14
9	20	20	15	0.9	1.00	1.33
10	55	86	45	0.5	1.56	1.91
11	28	60	45	0.6	2.14	1.33
12	40	63	34	0.5	1.58	1.85
13	16	20	13	1	1.25	1.54
14	32	33	23	1.2	1.03	1.43
15	80	110	89	2	1.38	1.24
16	43	53	33	0.4	1.23	1.61
17	40	53	35	0.4	1.33	1.51
18	40	53	32	0.4	1.33	1.66
19	40	53	26	0.4	1.33	2.04
20	40	53	31	0.4	1.33	1.71
21	40	53	32	0.4	1.33	1.66
22	25	32	23	0.5	1.28	1.39
23	55	67	34	0.6	1.22	1.97
24	18	28	23	0.9	1.56	1.22
25	48	74	35	0.8	1.54	2.11
26	50	89	79	1.5	1.78	1.13
27	49	70	40	1.3	1.43	1.75
28	33	50	32	1.2	1.52	1.56
29	48	83	32	1.8	1.73	2.59
30	53	80	33	2.1	1.51	2.42
31	52	90	45	2.9	1.73	2.00
32	37	60	51	3.4	1.62	1.18
33	15	16	10	1.2	1.07	1.60
34	25	40	19	2.2	1.60	2.11
35	45	50	23	1.7	1.11	2.17

[0519] 表2-1 (续)

[0520]

实 施 例	高度差 (μm)	最大 直径 (μm)	开口部的最 小直径 (μm)	外径与内径 之差 (μm)	(最大直径) /(高度差)	(最大直径)/(开口部的 最小直径)
36	22	35	31	1.8	1.59	1.13
37	36	55	40	1.5	1.53	1.38
38	41	57	34	1	1.39	1.68
39	78	90	46	2.1	1.15	1.96
40	18	28	20	1.1	1.56	1.40
41	12	19	16	1.8	1.58	1.19
42	79	80	72	2	1.01	1.11
43	75	110	100	3.6	1.47	1.10
44	57	80	74	2.9	1.40	1.08
45	40	50	15	0.9	1.25	3.33
46	41	60	16	2.9	1.46	3.75
47	10	16	4	1.5	1.60	4.00
48	26	32	12	1.2	1.23	2.67
49	21	22	19	2.9	1.05	1.16
50	5.4	5.0	4	1.8	0.93	1.25
51	16	17	14	3.5	1.06	1.21
52	11	11	3	3.2	1.00	3.67
53	5.1	5.0	2	2.1	0.98	2.50

[0521] 表2-2

[0522]

比 较 例	高度 差 (μm)	最大直 径 (μm)	开口部的最 小直径 (μm)	外径与内 径之差 (μm)	(最大直 径)/(高度差)	(最大直径)/(开口部 的最小直径)
1	50	110	106	2.1	2.20	1.04
2	45	110	107	1.5	2.44	1.03
3	58	115	111	1.8	1.98	1.04
4	55	105	102	1.5	1.91	1.03
5	-	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-	-
7	60	80	74	3.1	1.33	1.08
8	-	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-

[0523] 表3-1

[0524]

实施例	耐久评价1												耐久评价2											
	15℃/10%RH 环境				23℃/50%RH 环境				32.5℃ /80%RH 环境				15℃/10%RH 环境				23℃/50%RH 环境				32.5℃ /80%RH 环境			
	18 k	24 k	30 k	36 k	18 k	24 k	30 k	36 k	18 k	24 k	30 k	36 K	6 k	9 k	12 k	15 K	6 k	9 k	12 k	15 k	6 k	9 k	12 k	15 k
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	2	2	1	1	1	2	1	1	2	2	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	2	3	1	1	3	3	1	2	3	3	1	1	2	3	1	1	1	2	1	1	2	3
5	1	1	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	3	3	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1
7	1	1	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2	1	1	1	2	1	1	1	2
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9	1	1	2	2	1	1	1	2	1	1	2	2	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1
10	1	1	2	2	1	1	1	2	1	1	2	2	1	1	2	2	1	1	1	2	1	1	1	2
11	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2
12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4
13	1	1	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2	1	1	1	2	1	1	1	2
14	1	1	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2	1	1	1	2	1	1	1	2
15	1	1	2	3	1	1	1	3	1	1	2	3	1	1	2	3	1	1	2	3	1	1	2	3
16	1	1	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2	1	1	1	2	1	1	1	2
17	1	1	2	3	1	1	1	2	1	1	3	3	1	1	2	2	1	1	2	3	1	1	1	2
18	1	1	2	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2
19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20	1	1	1	2	1	1	2	2	1	1	2	2	1	2	2	2	1	1	2	2	1	1	1	2
21	1	1	2	3	1	1	2	3	1	1	2	3	1	1	2	3	1	1	2	2	1	1	2	2
22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
23	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
24	1	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2
25	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1
26	2	2	3	3	2	2	3	3	2	3	3	3	1	2	3	3	1	2	3	3	1	2	3	3
27	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	2	2	1	1	1	2	1	1	1	1

[0525] k: ×1,000张

[0526] 表3-1 (续)

[0527]

实施 例	耐久评价1												耐久评价2											
	15℃/10%RH 环境				23℃/50%RH 环境				32.5℃ /80%RH 环境				15℃/10%RH 环境				23℃/50%RH 环境				32.5℃ /80%RH 环境			
	18 k	24 k	30 k	36 k	18 k	24 k	30 k	36 k	18 K	24 k	30 k	36 k	6 k	9 k	12 k	15 K	6 k	9 k	12 k	15 k	6 k	9 k	12 k	15 k
28	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
29	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2
30	1	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2
31	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2
32	1	2	3	3	1	1	2	3	1	1	2	3	1	1	2	3	1	1	2	2	1	1	2	2
33	2	2	3	3	2	2	3	3	2	2	3	3	1	1	2	3	1	1	2	2	1	1	2	2
34	1	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2
35	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2
36	1	2	2	3	1	2	3	3	2	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
37	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
38	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	2	2	1	1	1	2	1	1	1	2
39	1	2	2	2	1	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
40	1	1	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2	1	1	1	2	1	1	2	2
41	1	2	3	3	1	2	3	3	1	2	3	3	1	2	2	3	1	2	2	3	1	2	2	3
42	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	3	1	2	2	2	1	2	2	2
43	2	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	2	2	3	3	2	2	3	3
44	2	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	2	2	3	3
45	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1
46	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
47	2	2	3	3	2	2	3	3	2	2	3	3	1	1	2	3	1	1	2	3	1	1	2	3
48	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2
49	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
50	2	2	3	3	2	2	3	3	2	2	3	3	1	2	2	3	1	2	3	3	1	2	3	3
51	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
52	1	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2
53	2	2	3	3	1	2	3	3	2	3	3	3	1	1	2	3	1	1	1	2	1	1	1	2

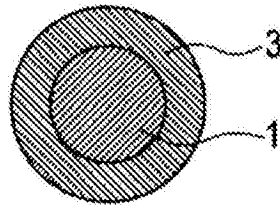
[0528] k: ×1,000张

[0529] 表3-2

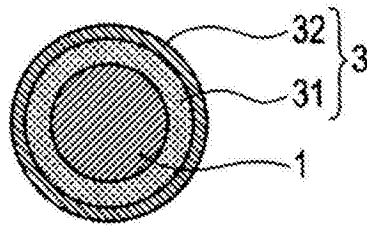
[0530]

比较 例	耐久评价1												耐久评价2											
	15℃/10%RH 环境				23℃/50%RH 环境				32.5℃ /80%RH 环 境				15℃/10%RH 环境				23℃/50%RH 环境				32.5℃ /80%RH 环境			
	18 k	24 k	30 K	36 k	18 k	24 k	30 k	36 k	18 k	24 k	30 k	36 k	6 k	9 k	12 k	15 K	6 k	9 K	12 k	15 k	6 k	9 k	12 k	15 k
1	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
2	3	3	4	4	3	3	4	4	3	4	4	4	3	3	4	4	3	3	4	4	2	3	4	4
3	3	3	4	4	3	3	4	4	3	4	4	4	3	3	4	4	2	3	4	4	2	3	4	4
4	3	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	3	3	4	4
5	3	3	4	4	3	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4
6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	3	4	2	3	3	4
7	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	4	2	3	4	4
8	3	3	4	4	3	3	4	4	3	3	4	4	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3
9	3	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	2	2	2	3	2	2	2	3	2	2	2	3

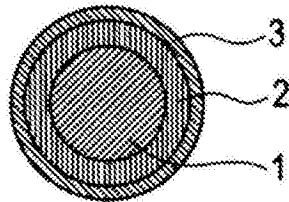
[0531] k: ×1,000张



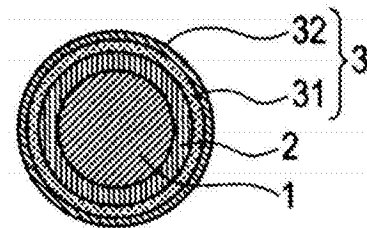
A



B

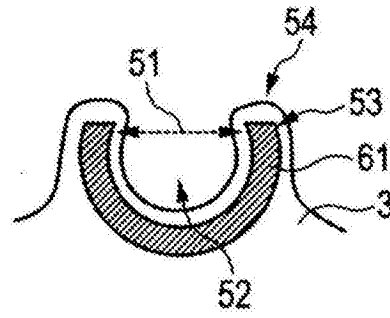


C

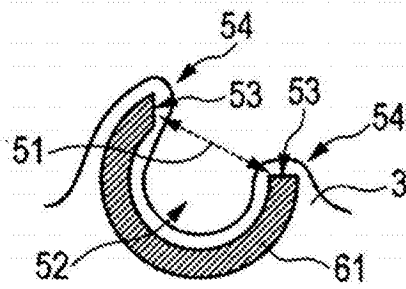


D

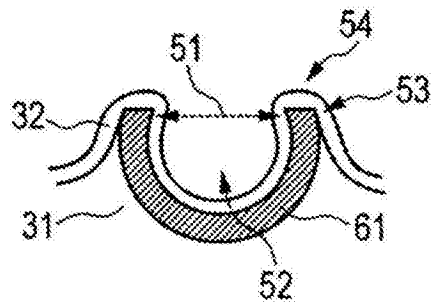
图1



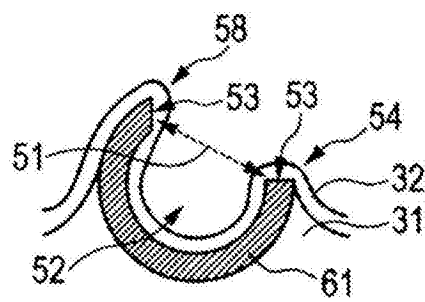
A



B



C



D

图2

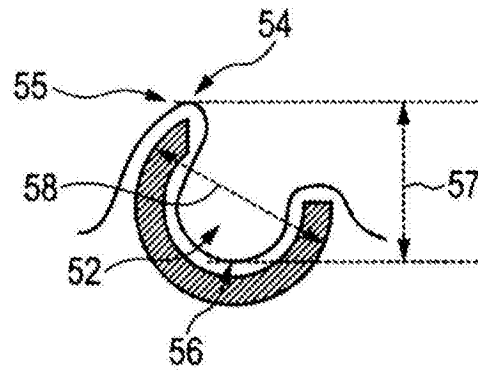


图3

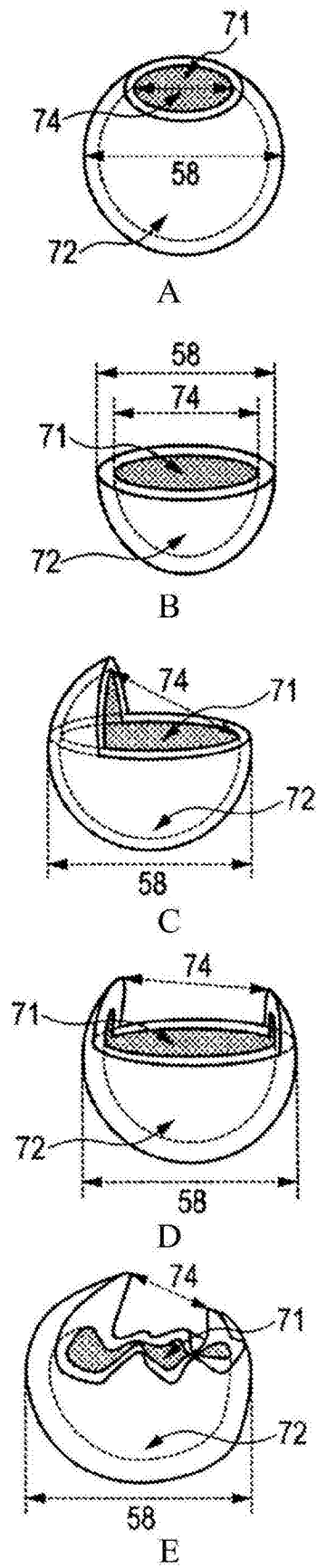


图4

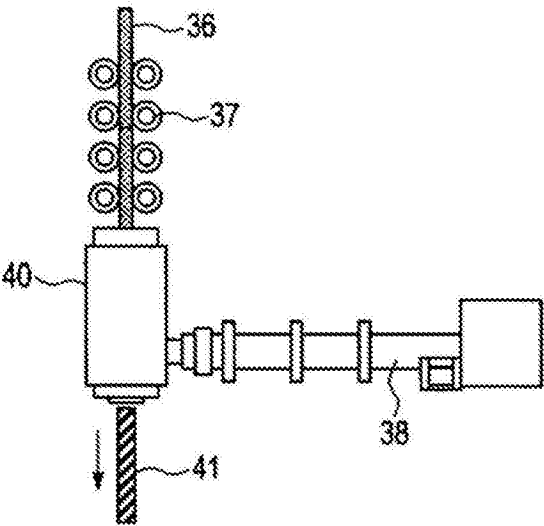


图7

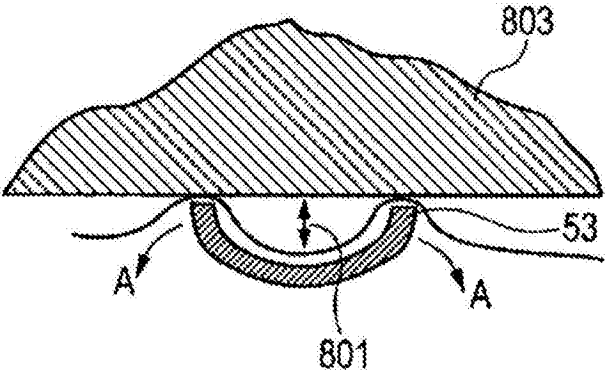


图8